



IPG

Politécnico
da Guarda
Polytechnic
of Guarda

RELATÓRIO DE PROJETO

Licenciatura em Engenharia Topográfica

Joana Filipa Mendes Delgado

dezembro | 2017





Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

RELATÓRIO PROJETO

Levantamento Topográfico e Propostas de Intervenção Urbanística num
Parque Fluvial

JOANA FILIPA MENDES DELGADO

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE LICENCIADO EM
ENGENHARIA TOPOGRÁFICA

Dezembro/2017

Ficha de Identificação

Aluno

Nome: Joana Filipa Mendes Delgado

Número: 1011364

Instituição: Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda

Curso: Engenharia Topográfica

Projeto

Instituição: Instituto Politécnico da Guarda, Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Designação do Projeto: Levantamento Topográfico e Propostas de Intervenção Urbanística num Parque Fluvial

Localidade: Sandomil, concelho de Seia

Professora Orientadora

Nome: Elisabete Monteiro

Grau Académico: Engenheira Geógrafa/Mestre em Engenharia Urbana

Plano Projeto Fim de Curso

No âmbito da unidade curricular de Projeto, as alunas Ana Catarina Garcia Silva e Joana Filipa Mendes Delgado, trabalharam numa ideia que assenta em propor alterações que visam uma melhoria do nível de serviço oferecido pelo Parque Fluvial localizado em Sandomil, no concelho de Seia.

O Projeto dividir-se-á no geral, em duas fases distintas, uma delas, será a caracterização do existente através da realização de um levantamento topográfico, seguido da elaboração da planta topográfica. Numa segunda fase, será apresentada uma proposta para uma potencial intervenção visando a correção e melhoramento das condições e acessibilidade oferecidas a todos os moradores e visitantes desta freguesia.

No decorrer de todo o relatório vão ser descritas de uma forma detalhada todas as operações/tarefas a realizar durante o Projeto, tais como:

- Reconhecimento e análise da área em estudo;
- Desenho do croqui;
- Definição dos métodos a utilizar;
- Análise da vertente ambiental (fauna e flora);
- Recolha de legislação específica;
- Execução do levantamento topográfico;
- Execução da planta topográfica da área de estudo à escala apropriada com planimetria e altimetria com a representação do existente;
- Planta topográfica planimétrica que incluirá as alterações/soluções propostas para a área de estudo.

Resumo

O Projeto tem como principal finalidade a execução de um levantamento topográfico e a definição de propostas de reabilitação urbanística de um Parque Fluvial visando a melhoria do nível de serviço oferecido aos seus utentes.

O Projeto foi idealizado e realizado em conjunto com as alunas Catarina Silva e Joana Delgado, do curso de licenciatura em Engenharia Topográfica. A primeira fase do Projeto foi elaborada em conjunto e culminou com a elaboração de uma planta topográfica à escala apropriada para caracterização do existente. A segunda fase do Projeto inclui as propostas das soluções de intervenção, bem como a análise e discussão das mesmas e a sua representação e inserção na planta topográfica planimétrica. De referir que, a primeira fase do Projeto é realizada de uma forma conjunta, enquanto na segunda fase as alunas desenvolveram os trabalhos de forma individual.

A fase inicial do Projeto consistiu no reconhecimento do local, definindo quais os métodos/procedimentos a utilizar. Os objetivos do Projeto foram apresentados à Junta de Freguesia de Sandomil onde também foi solicitada a sua colaboração e apoio na emissão dos pedidos de autorização a proprietários inseridos na área de estudo de modo a que se possam aí realizar as operações necessárias, nomeadamente a realização do levantamento topográfico.

Numa outra fase, desenvolveu-se uma atividade em conjunto com o Centro de Interpretação da Serra da Estrela, CISE, em que o principal intuito era recolher informação sobre a flora e a fauna existente na área de estudo, esta que se insere no Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE).

Após os primeiros objetivos alcançados desenvolveu-se o trabalho de campo, realizando-se o levantamento topográfico da caracterização do existente.

O trabalho de gabinete, foi desenvolvido posteriormente com o desenho da planta topográfica que incluiu planimetria e altimetria do existente e a planta topográfica com as soluções e alterações idealizadas e propostas.



Figura 1 - Grupo de trabalho

Agradecimentos

Após um longo e árduo caminho durante estes três anos, ficam as saudades de todos os que me acompanharam e motivaram durante este percurso, daqueles que nunca baixaram os braços e que sempre foram à luta, daqueles com quem partilhei momentos de alegria e de tristeza, daqueles que nunca me deixaram na mão e daqueles que vou levar para sempre no meu coração com um sentimento de saudade inigualável. Aqui, deixo o meu sincero obrigado a todos eles, a todos os que me acompanharam numa das maiores e melhores aventuras que podemos vivenciar durante o nosso percurso de vida.

Um agradecimento com carinho especial aos meus pais, que desde o início desta aventura me acompanharam e me ajudaram a superar as grandes dificuldades que surgiram pelo meio, apoiando as minhas decisões e nunca deixaram de estar ao meu lado. É sem dúvida a eles que agradeço eternamente por tudo.

A todos os professores do curso de Engenharia Topográfica do Instituto Politécnico da Guarda, que mesmo não sendo fácil, me apoiaram e ajudaram desde o início, sempre prestáveis e pacientes, um grande obrigado por todos os conselhos e conhecimentos transmitidos. Um agradecimento especial à Professora Elisabete Monteiro, orientadora deste projeto, por toda a paciência durante o decorrer deste projeto.

Não poderia de qualquer das maneiras deixar um agradecimento à colega e amiga Catarina Silva, por toda a amizade, paciência, dedicação, pelo apoio em todos os momentos de fraqueza e por todos os momentos de companheirismo.

Resta-me agradecer a todos os meus amigos e familiares que me acompanharam e apoiaram durante esta etapa.

A todos, um grande obrigado de coração!

Índice Geral

Ficha de Identificação	i
Plano Projeto Fim de Curso.....	ii
Resumo	iii
Agradecimentos	v
Índice de figuras	vii
Índice de tabelas	x
Índice de Anexos	x
Glossário de Siglas.....	xii
1. Introdução.....	1
2. Equipamento e acessórios	3
3. Conceitos gerais.....	9
3.1. Topografia	9
3.1.1. Levantamento Topográfico	9
3.2. Posicionamento.....	10
3.3. Plano Diretor Municipal.....	15
3.3.1. RAN e REN.....	16
3.4. Vias de Comunicação	17
4. Caraterização da área de estudo.....	20
5. Desenvolvimento do Projeto	25
5.1. Reconhecimento da área de estudo.....	25
5.1.1. Apresentação do Projeto à Junta de Freguesia de Sandomil.....	26
5.1.2. Fauna e Flora	27
5.2. Levantamento topográfico.....	33
5.2.1. Ligação do levantamento topográfico à RGN.....	34
5.2.2. Levantamento Topográfico de pormenor.....	38

5.3. Transferência dos dados recolhidos	45
6. Execução da planta topográfica	48
6.1. Planta topográfica- Planimetria	48
6.2. Planta topográfica- Altimetria	53
7. Análise do existente/Soluções de intervenção	58
7.1. Soluções propostas	59
7.1.1. Primeira zona de intervenção	59
7.1.2. Segunda zona de intervenção	66
7.2. Análise final das soluções propostas	70
8. Conclusão	71
9. Bibliografia	73
10. Anexos	76

Índice de figuras

Figura 1 - Grupo de trabalho	iv
Figura 2 - GNSS Leica GS09	3
Figura 3 – Estação total Leica TCRA 1102	5
Figura 4- Alvo Automático	6
Figura 5- Acessórios utilizados	8
Figura 6- Mapa das Estações da rede RENEP	12
Figura 7- Princípio da Triangulação, com uma esfera	13
Figura 8- Princípio da Triangulação, com duas esferas	13
Figura 9- Princípio da Triangulação, com três esferas	13
Figura 10 - Ortofotomapa de Sandomil com a definição das áreas de RAN/REN	17
Figura 11 – Vista aérea de Sandomil (fonte: Google Maps)	20
Figura 12- Rio Alva	21

Figura 13 - Praia fluvial	21
Figura 14 - Ponte Romana.....	21
Figura 15 – Ponte pedonal designada de Pontão	22
Figura 16 - Capela de S. João	22
Figura 17 - Ponte Pedonal	23
Figura 18 - Churrasqueira	23
Figura 19 - Bar da Relva	23
Figura 20 - Campo de Futebol.....	24
Figura 21 - Parque de divertimento	24
Figura 22 – Vista do Parque Fluvial de Sandomil	26
Figura 23 - Apresentação do projeto à Junta de Freguesia de Sandomil	27
Figura 24 - Garça Real	28
Figura 25 - Hera.....	29
Figura 26 - Silva	29
Figura 27 - Amieiro	30
Figura 28 - Salgueiro.....	30
Figura 29 – Vista parcial de uma nogueira	31
Figura 30- Vista parcial de um plátano	31
Figura 31 – Vista parcial da planta acácia.....	32
Figura 32 – Ramagem de loureiro	33
Figura 33 – Vista de um freixo junto ao rio	33
Figura 34 - Estação Permanente VISE da rede RENEP	35
Figura 35 - Ponto Estação 9001.....	36
Figura 36- Ponto de estação 9003.....	36
Figura 37- Ponto Estação 9005.....	37
Figura 38- Antena recetora e telemóvel MEO	40
Figura 39- Caderneta do GNSS, visor com o nome do trabalho e o sistema de referência	40
Figura 40- Levantamento do pormenor utilizando o equipamento GNSS.....	41
Figura 41- Equipamento estacionado no ponto de apoio 9001	41
Figura 42- Zona arborizada e zona do pedregal	42
Figura 43- Área junto ao campo de futebol.....	43

Figura 44- Área envolvente do ponto de apoio 9004.....	43
Figura 45- Entrada para a quinta de S. João.....	44
Figura 46- Bar da Relva	45
Figura 47- Ficheiro .txt referente aos dados recolhidos pelo equipamento GNSS.....	46
Figura 48- Transferência dos dados da estação total para o computador	46
Figura 49-Importação do ficheiro txt para o AutoCad Civil 3D	47
Figura 50- Resultado da importação do ficheiro txt	48
Figura 51- Point Style	49
Figura 52- Layers Properties	50
Figura 53- Planta Topográfica com planimetria.....	50
Figura 54- Ortofoto sobreposto no MDT obtido a partir da nuvem 3D adquirida por drone.....	51
Figura 55- Folha A2 à escala 1:1000	52
Figura 56- Folha à escala 1:1000 e respetiva grelha coordenada	52
Figura 57- Criação da superfície.....	53
Figura 58- Comando Definitions	53
Figura 59- Grupo de pontos usados na geração da superfície	54
Figura 60- Definição da Fronteira	54
Figura 61- Criação de linhas de quebra.....	55
Figura 62- Comando Contours	55
Figura 63- Comando Edits para correções geométricas.....	56
Figura 64- Superfície final	56
Figura 65- Planta topográfica do existente.....	57
Figura 66- Zonas degradadas.....	58
Figura 67- Estudo da condição desejável.....	61
Figura 68- Combinação de raios desejáveis	62
Figura 69- Diretriz da nova estrada	62
Figura 70- Inclinação máxima dos traineis	63
Figura 71- Perfil Longitudinal.....	64
Figura 72- Criação do perfil transversal-tipo	64
Figura 73- Perfil transversal-tipo.....	65
Figura 74- Cálculo de Volumes de aterro e escavação	66

Figura 75- Proposta referente ao parque de estacionamento	67
Figura 76- Zona de estacionamento	67
Figura 77- Medidas para dimensionamento dos lugares de estacionamento	68
Figura 78- Localização das passadeiras ao longo da via.....	68
Figura 79- Dimensionamento das passadeiras	69
Figura 80- Ligação pedonal do parque de estacionamento com a capela e com a praia fluvial	69
Figura 81- Planta Topográfica com as intervenções propostas	70

Índice de tabelas

Tabela 1 – Especificações da medição por infravermelhos	6
Tabela 2 – Especificações da medição sem refletor	7
Tabela 3- Sistema de Referência PT-TM06/ETRS89.....	11
Tabela 4- Coordenadas da Estação VISE.....	35
Tabela 5- coordenadas dos pontos da rede de apoio.....	38
Tabela 6- Lista de Códigos.....	39
Tabela 7- Raios mínimos em planta.....	60
Tabela 8- Ângulos de desvio	61

Índice de Anexos

Anexo 1- Planta de Localização da Freguesia de Sandomil	77
Anexo 2- Cróqui	78
Anexo 3- Apresentação da ideia (Projeto) à Junta de Freguesia de Sandomil.....	79
Anexo 4- Estação Permanente “VISE” da rede RENEP.....	80
Anexo 5- Desenhos dos elementos retirados com fita métrica.....	81
Anexo 6- Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS.....	82
Anexo 7- Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a estação total	83

Anexo 8- Ortofoto de Sandomil	84
Anexo 9-Planta Topográfica da área de estudo	85
Anexo 10- Planta de ocupação do solo de Sandomil do PDM de Seia.....	86
Anexo 11- Perfil Longitudinal.....	87
Anexo 12- Planta com as intervenções/soluções propostas	88

Glossário de Siglas

CISE: Centro de Interpretação da Serra da Estrela

DGT: Direção Geral do Território

ETRS89: European Terrestrial Reference System 1989

GNSS: Global Navigation Satellite System

GPS: Global Positioning System

IPG: Instituto Politécnico da Guarda

ITRF93: International Terrestrial Reference Frame 1993

NTRIP: Networked Transport RTCM via Internet Protocol

PDM: Plano Diretor Municipal

PNSE: Parque Natural da Serra da Estrela

RAN: Reserva Agrícola Nacional

REN: Reserva Ecológica Nacional

RGN: Rede Geodésica Nacional

RTK: Real Time Kinematic

TIN: Triangulated Irregular Network (Rede Irregular de Triângulos)

WGS84: World Geodetic System

VG: Vértice Geodésico

VGs: Vértices Geodésicos

1. Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da licenciatura em Engenharia Topográfica, na unidade curricular de Projeto com vista à conclusão do curso de licenciatura em Engenharia Topográfica. A unidade curricular de Projeto tem como principal objetivo a aplicação de conceitos e processos adquiridos durante os três anos de licenciatura. Este Projeto foi realizado em conjunto na fase de aquisição de dados topográficos recolhidos e também a recolha de dados relativos à fauna e flora existente na área de estudo.

A elaboração da planta topográfica e a definição das soluções propostas apesar de serem discutidas em comum foram estudadas e tratadas de forma individual, de modo a que no final o conjunto de todas as soluções produzisse uma solução global para o melhoramento do Parque em termos urbanísticos.

O projeto desenvolvido consistiu na execução de um levantamento topográfico de pormenor e na definição e representação de propostas de soluções para a reabilitação urbanística de um Parque Fluvial situado na freguesia de Sandomil, concelho de Seia no distrito da Guarda. Foi escolhida esta freguesia visto que é o local de residência de uma das alunas, a qual que está ciente das necessidades da freguesia. Sandomil é uma aldeia situada junto às margens do Rio Alva afluente do rio Mondego, no sopé da Serra da Estrela tendo uma população de 917 habitantes, segundo o Censos de 2011. É uma região dotada de uma beleza extrema, sendo enriquecida com uma praia fluvial composta por locais de sombra devido a estar rodeada de árvores de grande porte, locais de diversão e por um bar/restaurante.

Com este Projeto pretende-se elaborar uma planta topográfica planimétrica com soluções/propostas, que visam melhorar o nível de serviço do local. Atualmente, algum equipamento urbano aí existente, devido às cheias e com o passar dos anos, tem sofrido degradação, apesar de este continuar a ser um lugar muito procurado por turistas essencialmente na época balnear. Assim, é necessário que existam algumas infraestruturas mais resistentes à época de cheias, nomeadamente uma via de comunicação bem localizada e um parque de estacionamento, que atualmente não existe.

Para que seja possível o desenho da planta topográfica planimétrica, é necessário posteriormente o levantamento topográfico da Praia Fluvial, este que irá ser elaborado com o recurso aos equipamentos cedidos por um antigo colega e amigo do curso de Engenharia Topográfica.

Ao longo deste relatório vão ser referidos todos os métodos e operações realizadas com vista a atingir os objetivos.

No capítulo I faz-se uma introdução do tema e da motivação para o desenvolvimento do Projeto. No capítulo II, são apresentados e caracterizados os equipamentos e acessórios utilizados na recolha de dados topográficos.

No capítulo III apresentam-se alguns conceitos gerais e subjacentes ao desenvolvimento do Projeto, nos domínios da Topografia, do Planeamento Urbano e das Vias de Comunicação. A área de estudo é caracterizada no capítulo IV. No capítulo V é descrito o desenvolvimento do Projeto seguido do capítulo VI onde são descritas as operações para a elaboração da planta topográfica. No capítulo VII é analisado o existente da área de estudo e são apresentadas as soluções de intervenção para o melhoramento do Parque e finalmente o capítulo VIII são tecidas algumas considerações e conclusões finais.

2. Equipamento e acessórios

No decorrer do Projeto foram utilizados dois tipos de equipamentos, tendo em conta o método mais favorável condicionado essencialmente pelas condições do terreno.

Algumas das dificuldades apresentadas foram: a densidade de vegetação e a inexistência de Vértices Geodésicos (VG) nas proximidades da área de estudo de modo a permitir a execução da ligação do levantamento topográfico à Rede Geodésica Nacional (RGN). Assim, foi utilizado o equipamento GNSS, para posicionamento pelo método RTK em tempo real. O equipamento utilizado é da marca Leica, modelo GS09. A Figura 2 mostra a antena fixada no bastão e a caderneta ou controladora do equipamento.



Figura 2 - GNSS Leica GS09

O equipamento de GNSS foi apenas utilizado para coordenar alguns pontos da rede de apoio topográfico e também em algumas zonas da área a levantar e apresenta as seguintes especificações técnicas:

- **SmartAntenna GS09**
 - RTK Móvel (montada em bastão);
 - RTK Base (fácil montagem e sem controladora);
 - RTK Móvel NTRIP (permite receber todos os dados dos sinais GPS, GLONASS e GALILEO).
- **Controladora CS09**
 - Contém teclado alfanumérico com padrão QWERTY e teclas para acesso rápido.
 - Visor a cores e permite utilização de cartão de memória.

- **Programa de Campo SmartWorx**

Menus com ícones bastante acessíveis e programas aplicativos de uso facilitado;
Permite a transferência de dados entre campo e gabinete;
Deteta facilmente os dispositivos de comunicação.

- **Tecnologia GNSS**

Contém medições resistentes à interferência, medições com baixo ruído na fase portadora GNSS com uma precisão inferior a 0.5 milímetros.

O tempo de requisição é inferior a 1 segundo.

Relativamente ao GPS, capta os seguintes sinais: L1, L2, L2C (Código C/A, P, C).

No que diz respeito ao GLONASS: L1, L2 (Código C/A, P).

- **Desempenho na medição**

- **Hardware**

Tecla ligar/desligar, comunicação Bluetooth e bateria, portas de comunicação;
Contém um peso de 1.05 kg com bateria e uma dimensão de 186 mm * 89 mm (diâmetro * altura);

Energia interna removível e recarregável;

Tempo de operação até 7 horas com bateria.

- **Sistema operacional**

Programa Microsoft Windows CE 5.0.

- **Programa aplicativo**

Programa de campo Leica SmartWorx.

- **Programa do terminal**

Controlo do sensor Leica GX1200.

- **Hardware**

O peso do CS09 é de 740 g com bateria, o peso do bastão é de 3.47 kg com configuração do bastão completo e o peso do RTK em rede é de 2.85 kg com telemóvel Bluetooth.

O registo de dados é feito através de um cartão removível até 1 GB disponível.

Tempo de operação até 13 horas com bateria.;

- **Linha de base RTK**
Máximo de 5 Km ou ilimitada.
- **Taxa de atualização da posição**
1 Hz padrão. Opcional 5 Hz (0.2 s).
- **RTK em rede**
VRS, FKP, Imax, estação mais próxima;
Bluetooth;
Cabo USB;
Leitor de cartões.

Todos os dados recolhidos pelo equipamento GNSS, foram posteriormente transferidos para o computador em formato .txt, a partir de um cartão de memória. Refira-se esta vantagem, na medida em que, não é necessário a utilização de um software exterior para realizar o processo de transferência. Os dados saem prontos a serem trabalhados.

Contudo, tendo em consideração que a área em estudo envolvia espaços inacessíveis e de propriedade privada com abundante vegetação, decidiu-se que seria necessário o recurso a uma estação total para fazer face às dificuldades existentes.

A estação total utilizada na recolha de dados é da marca Leica, modelo TCRA 1102 (Figura 3).



Figura 3 – Estação total Leica TCRA 1102

A principal finalidade da estação total é a medição de ângulos e distâncias, tendo a capacidade de armazenar dados recolhidos em campo, tem também a função da execução de alguns cálculos em campo.

A estação total Leica TCRA 1102 é um modelo inserido na série TPS 1100, está equipada com um laser que permite a medição de distâncias sem refletor, contendo também o modo de medição por raios infravermelhos. Permite a realização de medições de distâncias até 7km. Para permitir um melhor estacionamento, a estação total está equipada com um prumo laser localizado no eixo vertical do equipamento. Contém também reconhecimento de alvo automático (Figura 4) e permite que as medições sejam efetuadas apenas por uma pessoa.



Figura 4- Alvo Automático

Relativamente à medição de distâncias por infravermelhos, está especificado na Tabela 1, a precisão e o respetivo tempo de medição.

Programa de medição EDM	Precisão **	Tempo de medição
Medição normal	2 mm + 2 ppm	1.0 sec.
Medição rápida	5 mm + 2 ppm	0.5 sec.
Rastreio normal	5 mm + 2 ppm	0.3 sec.
Rastreio rápido	10 mm + 2 ppm	< 0.15 sec.
Cálculo da média	2 mm + 2 ppm	-----

Tabela 1 – Especificações da medição por infravermelhos

No que diz respeito à medição de distâncias sem refletor, a Tabela 2 apresenta o intervalo de medição de 1.5 m a 80 metros.

Medição padrão	Precisão **	Tempo de medição
Sem reflector até 30 m	3 mm + 2 ppm	≤ 3.0 seg.
Sem reflector acima de 30 m	3 mm + 2 ppm	3.0 seg. +1.0 seg./10m
Longo alcance	5 mm + 2 ppm	typ. 2.5 seg. máx. 8 seg.

Tabela 2 – Especificações da medição sem refletor

Relativamente à precisão do posicionamento utilizando o refletor, até 300 metros de distância é de 3mm, com um tempo de medição de 3 segundos. Em distâncias superiores a 300 metros, a precisão do posicionamento depende da precisão angular.

Os dados recolhidos em campo são transferidos para o computador através de um cartão de memória utilizando o programa *Avance PC da Leica*.

Foram também utilizados vários acessórios, tais como:

- Tripé: acessório composto por três pernas, com uma base para suportar os equipamentos e acessórios topográficos;
- Tinta: material utilizada para identificar os pontos no terreno;
- Prisma ótico: instrumento utilizado para refletir o sinal emitido pelo instrumento topográfico. Este acessório é encaixado num bastão;
- Bastão: utilizado para realizar a elevação de um ponto topográfico, com o intuito de o tornar visível. É essencialmente utilizado para suportar o prisma ótico ou a antena GPS/GNSS;
- Tinta: material utilizado para identificar os pontos no terreno.

A Figura 5 mostra algumas imagens dos acessórios utilizados, em que na primeira observamos o tripé já estacionado, na segunda vê-se o prisma ótico, sendo que, as duas últimas imagens são referentes à tinta e à fita métrica.

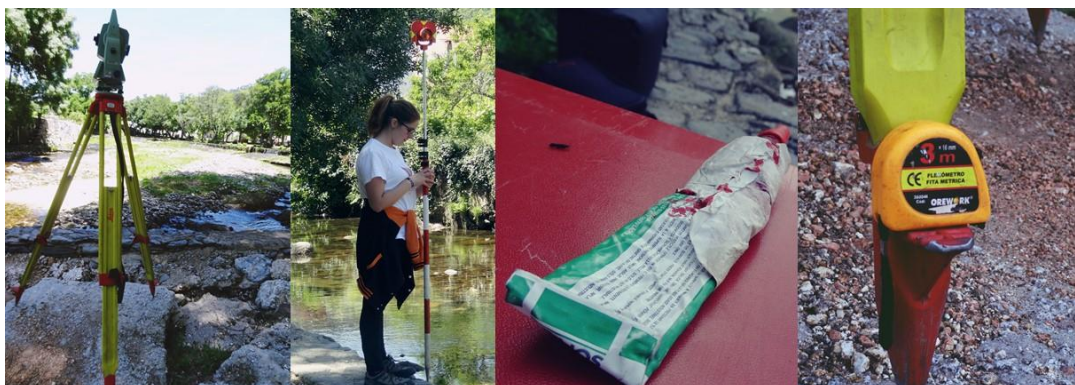


Figura 5- Acessórios utilizados

3. Conceitos gerais

Para que todo o trabalho fosse desenvolvido corretamente, começou-se por analisar a área de estudo, definindo datas e apontando os métodos e equipamentos adequados para que não houvesse falhas graves e assim todo o trabalho fosse desenvolvido da melhor maneira. Todos os equipamentos utilizados para o levantamento topográfico, bem como os seus acessórios, foram facultados por um antigo colega do curso de Engenharia Topográfica.

3.1. Topografia

Topografia é uma disciplina que tem como principal intuito a representação detalhada de um determinado local, a uma determinada escala (Casaca et al., 2015).

A palavra Topografia tem origem no grego, sendo que “topos” significa lugar e “grafo” significa descrever, originando assim, a expressão “descrição de um lugar”. Surgiu como uma ciência capaz de estudar todos os acidentes geográficos, como arquipélagos, baías, montanhas, penínsulas, entre outros, com o intuito de definir e localizar pontos na superfície terrestre, ou corpos astronómicos, como a luas, asteroides e planetas.

É também no âmbito da Topografia que se realizam os levantamentos topográficos, estes que consistem na combinação de processos em campo e em gabinete, possibilitando a realização de plantas topográficas que permitem caracterizar cartograficamente o espaço físico.

3.1.1. Levantamento Topográfico

Os levantamentos topográficos tornam-se uma das faces mais visíveis da Topografia, estes que consistem na representação planimétrica e altimétrica, em carta ou planta dos pontos mais notáveis, acidentes geográficos e outros pormenores de relevo de uma determinada porção de terreno. Na fase de aquisição de dados, podem ser utilizados diversos instrumentos topográficos, como estações totais, teodolitos, equipamentos GNSS, etc.

Os levantamentos topográficos podem ser executados em vários métodos:

- **Método Clássico-** consiste na recolha de informação diretamente no terreno a partir de instrumentos simples de medição, é utilizado em superfícies pequenas, cuja sua representação tem uma escala elevada.
- **GNSS-** tem as mesmas finalidades que o método clássico, no entanto utilizam-se recetores que têm a capacidade de leitura dos sinais emitidos pelos satélites na rede GNSS, permitindo uma determinação precisa das coordenadas tridimensionais nos locais onde as antenas dos recetores estão colocadas.
- **Método aerofotogramétrico-** a informação é recolhida através de fotografias aéreas obtidas com câmaras aerotransportadas ou de imagens obtidas por satélites artificiais. Este método é utilizado em grandes superfícies terrestres, com uma escala menor. É dentro deste método que se inserem os levantamentos obtidos a partir de imagens adquiridas por drones. Refira-se que neste Projeto utilizou-se um ortofoto obtido a partir de um drone para se fazer a completagem planimétrica de algumas zonas periféricas de difícil acesso da área de estudo.

O método utilizado para realizar o levantamento topográfico no presente Projeto foi o método clássico, utilizando-se um equipamento GNSS, no método do posicionamento relativo em tempo real e também se utilizou a estação total.

3.2. Posicionamento

A designação utilizada para especificar o conjunto de métodos e/ou processos com vista à determinação de uma posição topográfica de pontos situados na superfície terrestre é de posicionamento. Esta posição que é obtida num determinado Sistema de Referência, sendo expressa através das seguintes coordenadas:

- M (distância à meridiana);
- P (distância à perpendicular;
- Cota (altitude ortométrica).

Um Sistema de Referência designa-se, como um conjunto de parâmetros que permite posicionar pontos sobre a superfície terrestre.

O Sistema de Referência utilizado no decorrer de todo o Projeto foi o PT-TM06/ETRS89- European Terrestrial Reference System 1989. Trata-se de um sistema global de referência, na qual foi estabelecido através de técnicas espaciais de

observação. O estabelecimento deste Sistema de Referência em Portugal Continental, foi realizado através de campanhas internacionais, que tiveram como principal objetivo a ligação da Rede Geodésica Portuguesa à Rede Geodésica Europeia.

A tabela 3, representa as especificações deste Sistema de Referência.

Elipsoide de referência:	GRS80	Semi-eixo maior: $a = 6\,378\,137\text{ m}$ Achatamento: $f = 1 / 298,257\,222\,101$
Projeção cartográfica:	Transversa de Mercator	
Latitude da origem das coordenadas retangulares:	39° 40' 05",73 N	
Longitude da origem das coordenadas retangulares:	08° 07' 59",19 W	
Falsa origem das coordenadas retangulares:	Em M (distância à Meridiana): 0 m Em P (distância à Perpendicular): 0 m	
Coefficiente de redução de escala no meridiano central:	1,0	

Tabela 3- Sistema de Referência PT-TM06/ETRS89

O posicionamento divide-se em posicionamento absoluto e posicionamento relativo.

O posicionamento absoluto é realizado utilizando apenas um recetor, podendo este ser efetuado em tempo real. Este método é pouco utilizado devido à pouca precisão obtida.

No posicionamento relativo é realizado através de dois recetores, podendo ser realizado em tempo real ou em pós-processamento. Em tempo real, RTK (Real Time Kinematic), recorre à comunicação móvel e por ondas rádio.

Durante o levantamento topográfico efetuado na primeira fase deste Projeto, o equipamento GNSS esteve ligado por via de uma comunicação móvel à rede RENEP da Direção Geral do Território (DGT).

A RENEP, é um serviço público de geoestacionamento prestado pela DGT, no âmbito das suas atribuições de manutenção da Rede Geodésica Nacional (RGN), facultando aos utilizadores de equipamentos de posicionamento por satélite, dados para que consigam a determinação de coordenadas tridimensionais com uma precisão superior a 10cm. Composta por diversas estações fixas GPS/GNSS de observação continua e permanente,

estas que difundem observações no sistema de referência PT-TM06/ETRS89 em Portugal Continental e nas regiões autónomas o sistema de referência ITRF93.

A Figura 6 apresenta o mapa de localização das estações permanentes da rede RENEPT em Portugal.

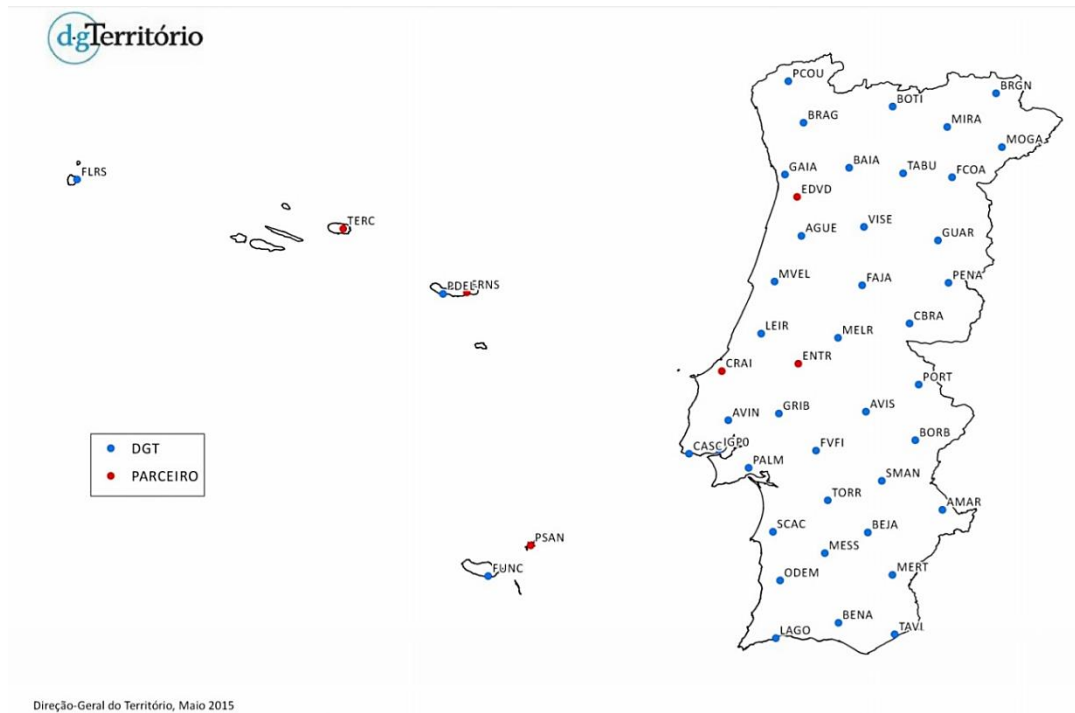


Figura 6- Mapa das Estações da rede RENEPT

O método que nos permite ter as coordenadas obtidas já corrigidas é o método do posicionamento relativo em tempo real, em que este se torna uma ajuda bastante importante na coordenação de pontos.

É de extrema importância salientar a relevância do princípio do posicionamento utilizando um equipamento GNSS, este que é baseado numa triangulação espacial e que se rege pela observação simultânea de pelo menos quatro satélites para que se obtenha a posição tridimensional (X,Y,Z) correta do recetor colocado na superfície da Terra.

Se considerarmos um satélite com o centro de uma esfera, o utilizador pode encontra-se em qualquer parte da superfície (Figura 7).

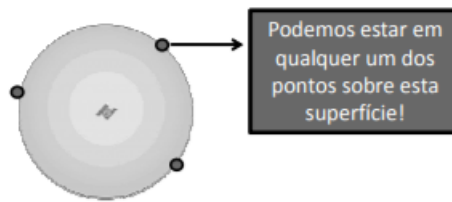


Figura 7- Principio da Triangulação, com uma esfera

Considerando um segundo satélite no centro de uma outra esfera, já nos é possível afirmar que a nossa posição é um ponto qualquer sobre a circunferência imaginária que resulta da intersecção das duas esferas (Figura 8).



Figura 8- Principio da Triangulação, com duas esferas

Por fim, se introduzirmos um terceiro satélite, o utilizador poderá estar em dois pontos da intersecção das três esferas (Figura 9), sendo que, um dos pontos pode ser eliminado, pela simples razão de um se encontrar no espaço e outro na Terra.



Figura 9- Principio da Triangulação, com três esferas

Tendo por base esta explicação, são obtidas três equações não lineares, capazes de definir as posições planimétricas, ou seja, X e Y e a variação do tempo. Para obtermos a posição Z, é necessário a implementação de um quarto satélite, uma vez que as equações são constituídas por quatro incógnitas. É de elevada importância ter em conta que o quarto satélite para além de fornecer a coordenada Z, fornece também uma maior precisão.

As equações não lineares 1), 2), 3) e 4) que constituem um sistema de 4 equações a 4 incógnitas permitem determinar a posição tridimensional (X, Y, Z) e correção do relógio e apresentam-se a seguir:

$$\left\{ \begin{array}{l} d_1 = \sqrt{(X - x_1)^2 + (Y - y_1)^2 + (Z - z_1)^2} + c \cdot \Delta t \quad (1) \\ d_2 = \sqrt{(X - x_2)^2 + (Y - y_2)^2 + (Z - z_2)^2} + c \cdot \Delta t \quad (2) \\ d_3 = \sqrt{(X - x_3)^2 + (Y - y_3)^2 + (Z - z_3)^2} + c \cdot \Delta t \quad (3) \\ d_4 = \sqrt{(X - x_4)^2 + (Y - y_4)^2 + (Z - z_4)^2} + c \cdot \Delta t \quad (4) \end{array} \right.$$

Em que,

x_i, y_i, z_i – Representam as coordenadas do satélite i (com $i=1, \dots, 4$)

X, Y, Z – Representam as coordenadas tridimensionais do recetor (incógnitas X, Y e Z)

d_i – Representa a distância do satélite i ao recetor ($i=1, \dots, 4$)

c – Velocidade de propagação da luz (300.000 km/s)

Δt – Diferença de tempo entre o relógio do satélite e do recetor.

O sistema GPS (Global Positioning System) é um sistema de posicionamento por satélite que recorrendo ao sinal captado de pelo menos quatro satélites, permite que seja capaz de se obter posições tridimensionais precisas de pontos à superfície da Terra.

A precisão do equipamento é obtida através de um parâmetro que está compreendido entre os valores de 0 a 10. Para obter medições com precisão aceitável no âmbito da Topografia deverá este ter um valor inferior a 6. No entanto pode também ser especificada pelos seguintes componentes HDOP, VDOP, PDOP e GDOP, em que o HDOP representa a degradação da precisão na componente horizontal (planimetria), o VDOP representa a degradação da precisão na componente vertical (altimetria), o

PDOP representa a degradação da posição tridimensional (X,Y,Z) e por fim o GDOP que representa a degradação da posição geométrica/global (X,Y,Z, tempo).

Após especificados os métodos e equipamentos a utilizar, tornou-se importante descarregar os ficheiros referentes ao Plano Diretor Municipal do Município de Seia, para serem recolhidas informações sobre as características da zona em estudo.

3.3. Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal, PDM, tem uma abrangência a todo o território nacional, tendo em conta e respeitando a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP). Constitui um instrumento legal e fundamental no que se refere à gestão do território, visa orientar a ocupação e o uso do solo urbano, tendo por base tanto os interesses coletivos como a preservação da natureza e da memória, tendo também em atenção os interesses particulares dos moradores. É constituído por três documentos essenciais que são:

- Regulamento: estabelece as regras e os parâmetros a aplicar na ocupação, uso e transformação do solo;
- Planta de ordenamento: representa o modelo de organização espacial do território municipal;
- Planta de condicionantes: identifica servidões administrativas e as restrições da utilidade pública para definir as limitações de aproveitamento do solo.

O PDM é também acompanhado por dois relatórios, o relatório geral, que identifica a estratégia e modelo de desenvolvimento local, onde se define os objetivos estratégicos para a organização espacial, e o relatório ambiental, onde são especificados, descritos e avaliados os efeitos ambientais nas quais são apontadas algumas alternativas. É acompanhado também pelo programa de execução, em que são descritas algumas intervenções possíveis a longo prazo e o plano de financiamento em que este se encontra diretamente relacionado com a sustentabilidade económica e financeira.

É ainda acompanhado por alguns dados, tais como:

- Planta de enquadramento regional;
- Planta da situação existente com a ocupação do solo;
- Planta e relatório com a indicação dos compromissos urbanísticos existentes;

- Mapa de ruído;
- Participações recebidas em sede de discussão pública e respetivo relatório de ponderação;
- Ficha dos dados estatísticos.

De acordo com o Artigo nº 2, do regulamento do PDM de Seia, os objetivos e estratégias principais deste plano são:

- a) Promoção da competitividade territorial e do desenvolvimento económico;*
- b) Promoção da sustentabilidade ambiental;*
- c) Promoção do desenvolvimento dos lugares com base na regeneração urbana;*
- d) Promoção da coesão social, da cultura e da criatividade.”*

Os ficheiros do PDM permitiram uma melhor análise da área de estudo, uma vez que já era conhecido que a Praia Fluvial em estudo insere-se na área do Parque Natural da Serra da Estrela. Por isso toda a flora e fauna deverão ser preservadas nas propostas de reabilitação urbanística.

Para que a recolha de informação fosse correta, foi solicitada a colaboração do CISE, Centro de Interpretação da Serra da Estrela, através do técnico Alexandre Silva, tendo sido a sua colaboração importante para o esclarecimento e caracterização da flora e fauna existente na área de estudo.

3.3.1. RAN e REN

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) define-se como um conjunto de terras que, em virtude das suas características em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola, sendo assim, a RAN é um instrumento de gestão territorial que visa o estabelecimento de condicionamentos à utilização não agrícola do solo.

Tem como principais objetivos proteger o solo, contribuir para um desenvolvimento agrícola sustentável, promover a competitividade dos territórios rurais e ordenamento do território e ainda assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar e contribuir para a coerência ecológica. Para se efetuarem alterações nestas áreas protegidas é necessário o parecer das Entidades Regionais da Reserva Agrícola, ERRA e também a Entidade Nacional de Reserva Agrícola, ENRA.

A Reserva Ecológica Nacional (REN) é uma estrutura biofísica que integra diversas áreas com valor e sensibilidade ecológica ou expostas a riscos naturais. É uma restrição de utilidade pública que condiciona a ocupação, uso e transformação dos solos. Tem como principais objetivos proteger os recursos naturais (água e solo), prevenir e reduzir os efeitos da má utilização dos recursos e contribuir para a coerência ecológica. Para que seja possível a realização de alterações nestas áreas é necessário uma comunicação prévia à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional, CCDR, à Câmara Municipal e a outras entidades que sejam responsáveis pelas reservas ecológicas, em que no caso deste Projeto, seria necessário o parecer da entidade gestora do Parque Natural da Serra da Estrela.

No Anexo II do Decreto-Lei nº 239/2012 de 2 de novembro consta o uso e as ações compatíveis com os objetivos da REN.

A Figura 10 diz respeito ao mapa de ocupação do solo da área de estudo, onde estão incluídas as áreas de RAN e de REN.

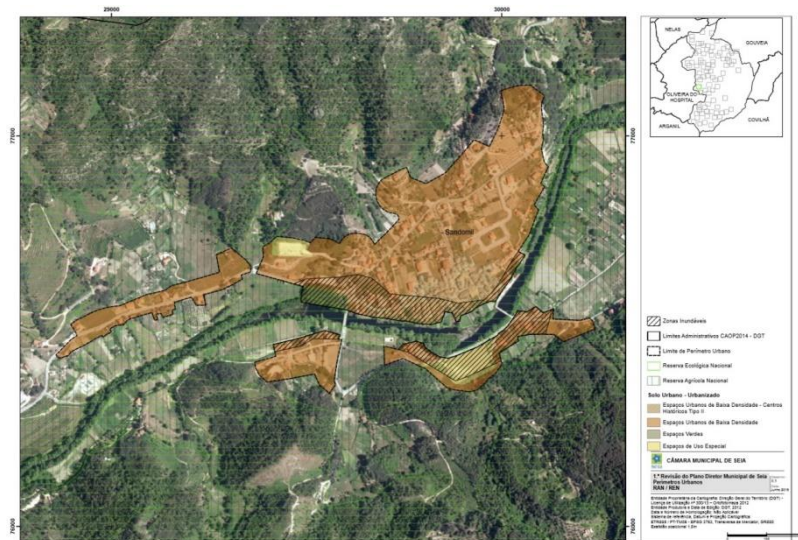


Figura 10 - Ortofotomapa de Sandomil com a definição das áreas de RAN/REN

3.4. Vias de Comunicação

O processo de construção de estradas remonta a tempos antigos e algumas características e métodos mantêm-se ao longo dos tempos. Antigamente a implantação de estradas era efetuada a meia encosta, com atravessamentos de rios na mínima distância possível na

perpendicular. Tinham como principal finalidade a não conservação sistemática, mas apesar disso, tentavam satisfazer as necessidades dos utilizadores da via oferecendo-lhes um serviço cómodo e seguro.

Torna-se necessário que as vias se ajustem às necessidades dos utilizadores, considerando essencialmente os aspetos de comodidade e segurança, mas também as condições económicas.

Na construção de uma via de comunicação deve-se ter em conta vários fatores, tendo em consideração que a construção da mesma envolve as mais diversas áreas, tais como: Topografia, Clima, Hidrologia, Geologia, Ocupação do território, Paisagismo, Economia, entre outros.

Os aspetos que definem uma estrada geometricamente inserem-se nos elementos seguintes:

- Planta topográfica;
- Perfil longitudinal;
- Perfil transversal-tipo;
- Perfis transversais.

Apesar de serem estes os elementos principais e talvez os mais relevantes do Projeto de uma estrada, a construção de um Projeto de uma via de comunicação engloba mais conceitos e processos.

A planta topográfica inclui o traçado da respetiva via, em planta, sendo definida por uma diretriz, esta que é composta por alinhamentos curvos (curvas circulares e curvas de transição) e alinhamentos retos, é também definida através de poligonais, alinhamentos, ângulos e distâncias.

No que respeita ao perfil longitudinal, podemos dizer que é representado pela rasante, esta que é formada por alinhamentos curvos (parábolas) e traneis, também denominados por alinhamentos retos, que podem ser em rampa, com inclinação < 0 , declive, com inclinação > 0 ou patamar, com inclinação $= 0$, são especificados consoante a inclinação expressa em percentagem. Essa inclinação não deverá ser inferior a 0.5%. Para se definir a rasante deve-se ter em conta além de outras condições, o equilíbrio entre o volume de escavação e de aterro a efetuar.

O perfil transversal, é constituído por diversos elementos, tais como: faixa de rodagem, bermas e valetas. Existem dois tipos de perfis transversais, os perfis transversais-tipo e os perfis transversais-tipo em secções.

Os perfis transversais-tipo têm em consideração a classificação da estrada, analisam a estrada enquanto conjunto e permitem a construção do corredor onde estão especificados em planta os aterros e as escavações. Posteriormente à construção desse corredor é definida a superfície de estrada.

Os perfis transversais-tipo em secções são colocados ao longo do traçado, espaçados de x em x metros e são também essenciais para o cálculo de volumes de terras.

O cálculo de volumes de terras é a fase final e uma das mais importantes, pois permite-nos avaliar o rigor do trabalho, para isso podem-se utilizar diversos métodos, tais como:

- Gráfico de Volumes;
- Gráfico de Lalanne;
- Gráfico de Bruckner.

O gráfico de volumes mostra essencialmente a variância dos volumes de aterro e de escavações. O gráfico de Bruckner, é o diagrama que traduz a movimentação de terras em obras. Constituído por curvas com tramos ascendentes que indicam a predominância de escavação e tramos descendentes que indicam a predominância de aterro. O gráfico de Lalanne apresenta um rácio de volumes acumulados de forma descontínua, tal como um histograma, permite determinar as distâncias de transporte de volumes.

4. Caraterização da área de estudo

Sandomil, situa-se junto às margens do Rio Alva, nas faldas da Serra da Estrela. É uma freguesia pertencente ao concelho de Seia, com uma área aproximada de 14,28km². Tendo por base os Censos de 2011, tem uma população de cerca de 900 habitantes.

Embora ainda pertença ao concelho de Seia, confronta com a freguesia de S. Gião, já inserida no concelho vizinho de Oliveira do Hospital.

Tem como provocações anexas Corgas, Cabeça de Eiras e Furtado.

A Figura 11 mostra uma imagem aérea retirada do Google Maps da referida freguesia.

No Anexo 1 podemos visualizar a planta de localização da Freguesia de Sandomil.



Figura 11 – Vista aérea de Sandomil (fonte: Google Maps)

O Rio Alva constitui uma das maiores fontes para o apoio à atividade agrícola de Sandomil, isto porque grande parte da população ainda tem como ocupação a atividade agrícola, tanto para consumo próprio como para venda. As Figuras 12 e 13 são referentes ao Rio Alva e à Praia Fluvial, respetivamente.



Figura 12- Rio Alva



Figura 13 - Praia fluvial

A freguesia de Sandomil está rodeada por encostas essencialmente preenchidas com vegetação, minas e vinhas, sendo uma das razões pela qual a sua beleza se torna incalculável.

A Figura 14 mostra a beleza da Ponte Romana existente na freguesia, uma perspetiva visual da ponte a partir da Praia Fluvial.



Figura 14 - Ponte Romana

A zona de estudo centra-se essencialmente na zona mais procurada da freguesia, tanto pelos visitantes como pelos habitantes da freguesia, a Praia Fluvial.

É uma área de grande beleza natural tendo em conta que é rodeada de árvores de grande porte e outras espécies de vegetação, é servida por duas pontes, sendo que uma delas remonta já há muitos anos e é denominada de ponte romana e uma outra, que faz a travessia de uma das partes do rio para o centro da freguesia, esta é apenas pedonal e é denominada por pontão (Figura 15).



Figura 15 – Ponte pedonal designada de Pontão

Esta zona atrativa é ainda composta por vários elementos arquitetónicos, como por exemplo a Capela de S. João (Figura 16).



Figura 16 - Capela de S. João

Referir também a ponte pedonal que liga a zona do “Bar da Relva” à Praia Fluvial (Figura 17)



Figura 17 - Ponte Pedonal

A churrasqueira pública (Figura 18)



Figura 18 - Churrasqueira

O Bar da Relva (Figura 19) já mencionado anteriormente.



Figura 19 - Bar da Relva

O campo de futebol (Figura 20).



Figura 20 - Campo de Futebol

E finalmente o parque de diversões na Figura 21.



Figura 21 - Parque de divertimento

Os elementos referidos assumem grande importância no Parque Fluvial, no entanto, há sempre algo a melhorar para que se torne num sítio diferente e mais agradável, oferecendo aos seus visitantes um melhor nível de serviço. A responsabilidade de manutenção de todas as infraestruturas existentes numa freguesia é uma tarefa cara, tendo em conta que os orçamentos das freguesias são limitados, Sandomil não foge à regra e por isso é importante que as soluções propostas para o Parque Fluvial tenham em conta a situação atual das infraestruturas descritas e apresentadas anteriormente. Refira-se também que na área de estudo, durante as cheias decorrentes da época de

inverno, vão degradando grande parte das infraestruturas colocadas no verão, como por exemplo os passadiços de madeira, algumas mesas, bancos e caixotes do lixo.

5. Desenvolvimento do Projeto

O presente capítulo tem como principal intuito a descrição de todas as atividades práticas que foram desenvolvidas desde o início até ao final do Projeto.

Após a idealização do mesmo, é necessário começar a obter algumas ajudas, informações e ter em conta quais os meios disponíveis para que as várias tarefas sejam realizadas com o sucesso pretendido e o resultado final seja o desejado e positivo. Portanto, tornou-se necessário o estudo prévio da área em questão, decidir quais os métodos e processos a utilizar e obedecer à legislação em vigor. Em suma, antes de se começar a fazer qualquer trabalho, é necessário um planeamento adequado às necessidades e aos objetivos pretendidos.

Antes de mais, é necessário fazer o reconhecimento do terreno onde se pretende implementar as ideias referentes ao Projeto, onde o principal objetivo é a recolha de informação coerente e fidedigna. Concluída esta fase, define-se qual o método a utilizar para a execução do levantamento topográfico, como vai ser feita a georreferenciação do levantamento topográfico seja como este vai estar ligado à RGN. Após a definição da área de intervenção e um planeamento dos trabalhos, realiza-se o trabalho de campo, com vista à recolha dos dados topográficos necessários para a elaboração da planta topográfica, que incluirá planimetria e altimetria, representada à escala adequada.

Numa fase final é necessário fazer-se uma análise dos resultados obtidos consoante todas as modificações/alterações idealizadas e propostas, tanto na parte urbanística como na parte referente às vias de comunicação.

5.1. Reconhecimento da área de estudo

Tal como já foi referido no presente relatório, o local escolhido para a execução do Projeto foi o Parque Fluvial de Sandomil, pois trata-se de uma zona de atração turística e que não se encontra nas melhores condições. Assim, o principal objetivo deste trabalho centra-se em propor soluções de intervenção urbanística que possam garantir melhores condições de utilização, baseadas em ideias para que o Parque ofereça um

melhor nível de serviço aos visitantes, mas também, com vista ao desenvolvimento da região que tanto tem para oferecer.

Já em análise da área de estudo, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um cróqui (Anexo 2), onde se foram estipulando metas e métodos de trabalho, nomeadamente ao nível da recolha de dados.

Tendo em conta que os VGs se encontram a longas distâncias da área de estudo, optou-se por usar um equipamento GNSS para a criação da rede de pontos de apoio, a fim de ligar o levantamento topográfico à RGN. De referir também que, na zona junto ao rio encontra-se uma área de vegetação densa e alta, impedindo aí a operacionalidade adequada do equipamento GNSS, pois a vegetação interfere na boa captação dos sinais emitidos pelos satélites e o posicionamento é fortemente afetado. Assim, decidiu-se que nessa zona seria necessário o uso de uma estação total, para coordenar alguns pontos de apoio e efetuar o levantamento do detalhe.

A Figura 22 mostra uma parte do Parque Fluvial vista da estrada.



Figura 22 – Vista do Parque Fluvial de Sandomil

5.1.1. Apresentação do Projeto à Junta de Freguesia de Sandomil

Para se conseguir algum apoio, nomeadamente autorizações relativamente à recolha de dados topográficos em terrenos de propriedade privada, fez-se uma apresentação do

Projeto ao Sr. Presidente da Junta de freguesia de Sandomil, sendo que o mesmo demonstrou apreço pela ideia entendendo que constituía uma mais-valia para a freguesia.

Concluída esta diligência com sucesso, visto que se conseguiu o apoio da junta de freguesia, bem como as já referidas autorizações, iniciou-se o processo de caracterização da fauna e flora da área de estudo a ser descrita na seção (5.1.2).

A Figura 23 mostra a capa da apresentação feita à Junta de Freguesia de Sandomil.

O Anexo 3 inclui a apresentação global efetuada na Junta de freguesia.



Figura 23 - Apresentação do projeto à Junta de Freguesia de Sandomil

5.1.2. Fauna e Flora

Com a ajuda do Centro de Interpretação da Serra da Estrela (CISE), na pessoa do técnico, Sr. Alexandre, realizou-se um reconhecimento da área de estudo de forma detalhada, com o intuito de se obter informação referente à fauna e flora aí existentes.

Esta atividade foi desenvolvida no dia 26 de maio de 2017.

A fauna é o termo coletivo para a vida animal numa determinada região, num extenso período de tempo.

A Serra da Estrela é caracterizada com base na qualidade e quantidade de habitats existente nas montanhas, estimando-se que existam cerca de 2100 espécies de

invertebrados e 250 de vertebrados terrestres e aquáticos. Relativamente à ictiofauna, responsável pelo conjunto de espécies de peixes existentes num determinado espaço, a região contém apenas sete espécies: a boga (*Chondrostoma polylepis*), o barbo (*Barbus bocagei*), o ruivaco (*Rutilus macrolepidotus*), o escalo (*Leuciscus* sp.), a enguia (*Anguilla anguilla*), a truta-do-rio (*Salmo trutta fario*) e a truta-arco-íris (*Onchorhynchus mykiss*). Quanto aos anfíbios e aos répteis a serra é dotada entre 13 a 20 espécies, como por exemplo: largatixa-da-montanha (*Iberolacerta monticola monticola*), salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*) e víbora-cornuda (*Vipera latastei*). Quanto à área de estudo tornou-se um pouco complicado identificar as espécies respeitantes à fauna, devido ao caudal do rio e ao fato de ser uma zona essencialmente de lazer.

Uma espécie que se costuma observar na zona da Praia Fluvial, essencialmente no final do verão/início de outono é a garça-real (*Ardea cinerea*) como se pode ver na Figura 24.

Esta que é uma ave da mesma família das cegonhas e pode ser encontrada em extensões de água doce de pouca profundidade. É caracterizada pelo seu dorso cinza, pernas altas, pescoço comprido e bico longo e delgado. Alimenta-se essencialmente de peixes, mas também de insetos e répteis.

A flora é o conjunto de plantas existentes numa determinada região. É um critério de extrema importância no estudo da área, pois como já foi referido, Sandomil insere-se ao Parque Natural da Serra da Estrela.

As plantas são um elemento chave em qualquer estudo, tendo em consideração que cada vez são menos respeitadas o que faz com que algumas entrem em vias de extinção, surgindo por isso a necessidade de se tornarem espécies protegidas.

Sandomil é dotado por uma vasta quantidade de espécies, uma vez que se encontra rodeado por montanhas.

Após várias pesquisas e idas ao campo, foram reunidas as seguintes informações referentes às plantas existentes no Parque Fluvial de Sandomil:



Figura 24 - Garça Real

- **Hera (Hedera)**

Esta planta (Figura 25) teve origem na Europa. Contém folhagem persistente e uma dimensão de cerca de 20 metros de altura por 20 metros de largura. É uma espécie que necessita de ser vigiada e podada com regularidade para que não se torne invasiva.

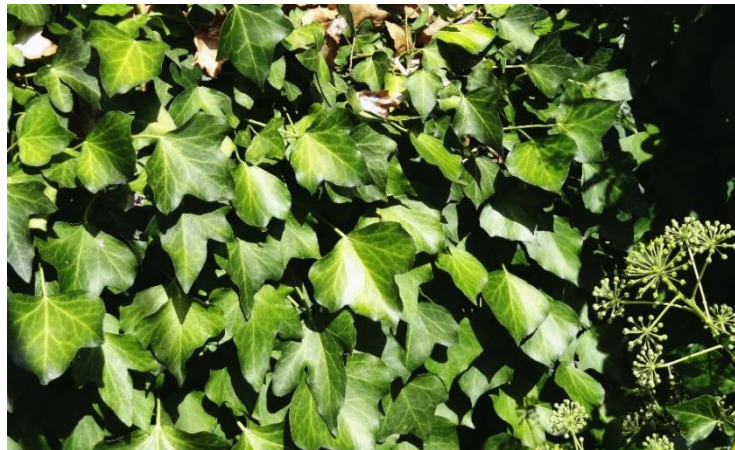


Figura 25 - Hera

- **Silva (Rubus Ulmifolius)**

É uma planta vulgar em todo o país, que todos os anos produz novos rebentos, que mais tarde se tornam trepadores. A sua floração ocorre entre os meses de julho e agosto.

A Figura 26 mostra uma silva.

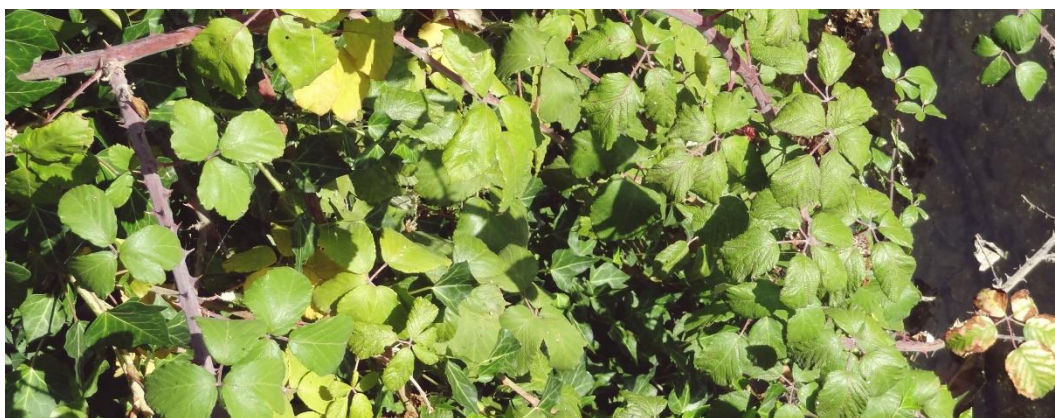


Figura 26 - Silva

- **Amieiro (*Alnus Glutinosa*)**

É uma árvore de folha caduca (Figura 27) capaz de atingir os 30 metros de altura. O seu habitat é geralmente junto às margens dos rios, locais inundados ou húmidos. A madeira do amieiro é extremamente resistente à água e é utilizada em peças de brinquedos, na construção naval, etc.



Figura 27 - Amieiro

- **Salgueiro-Chorão (*Salix Babylonica*)**

É uma árvore da família dos salgueiros/salicaceae (Figura 28). Pode ir até aos 15 metros de altura e é constituída por ramos pendentes e raminhos amarelos. É essencialmente utilizada em jardins e cemitérios. A sua folha pode ser comestível após cozida.



Figura 28 - Salgueiro

- **Nogueira (*Juglans regia*)**

É uma árvore de folha caduca e pode crescer até 30 metros de altura. Habita em zonas húmidas e adapta-se bem em terrenos calcários. A madeira proveniente desta árvore é de ótima qualidade.

A Figura 29 mostra uma Nogueira.



Figura 29 – Vista parcial de uma nogueira

- **Plátano (*Platanus Hesperica*)**

É também denominado por plátano de sombra, como mostra a Figura 30, contém folhagem caduca e pode ir até 30 metros de altura. Costuma desenvolver-se em cursos de água permanentes e localiza-se normalmente em jardins. É uma árvore com importância no que diz respeito a arruamentos ou estradas urbanas pois é tolerante à poluição. A sua madeira é dura e resistente e é procurada para diversas aplicações. É um pouco problemática, pois as suas folhas jovens e as suas sementes libertam pequenos pelos, capazes de gerar nas pessoas doentes reações alérgicas e problemas respiratórios, por exemplo, no caso de estas sofrerem de asma. As folhas são tão resistentes que podem demorar mais de um ano a decompor-se, se não forem devidamente recolhidas.

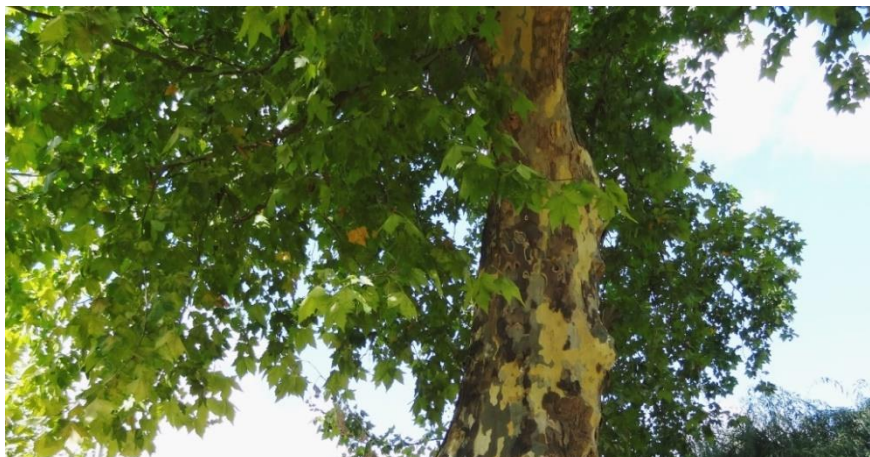


Figura 30- Vista parcial de um plátano

- **Acácia (*Acácia melanoxylon*)**

É uma árvore de longa duração e pode atingir os 40 metros de altura. Desenvolve-se essencialmente em terrenos graníticos e é tolerável à seca. É frequente encontrar-se esta espécie em espaços abertos e margens de cursos de água. De acordo com a legislação portuguesa, esta espécie é considerada invasora. Antigamente era cultivada como espécie florestal e árvore de sombra.

Na Figura 31 podemos observar o tipo de folha da Acácia.



Figura 31 – Vista parcial da planta acácia

- **Loureiro (*Prunus lusitânica*)**

É uma árvore de pequena estatura, que cresce entre 3 a 15 metros. É uma espécie rara, e aparece essencialmente junto a ribeiros ou zonas húmidas. Produz um fruto semelhante a uma pequena cereja, mas é muito amargo e não comestível, podendo mesmo ser tóxico.

A Figura 32 mostra a ramagem do Loureiro.



Figura 32 – Ramagem de loureiro

- **Freixo (*Fraxinus Angustifolia*)**

É uma árvore de folha caduca, capaz de alcançar os 20 metros de altura, como podemos ver na Figura 33. O seu tronco é curto e grosso. Encontra-se normalmente nas margens dos cursos de água e em boques. É comum encontrá-la em parques e jardins. A sua folhagem pode ser utilizada como alimento para animais.



Figura 33 – Vista de um freixo junto ao rio

5.2. Levantamento topográfico

Tendo em conta que Sandomil não é o local de residência de uma das alunas e do colega que disponibilizou os equipamentos, o levantamento topográfico foi realizado em duas datas distintas, no dia 20 de maio e 23 de julho de 2017.

Um dos pontos base neste trabalho é a certificação de que o levantamento se encontra ligado à RGN e portanto que fique devidamente georreferenciado. Desta forma, torna-se mais simples a alteração e atualização do levantamento em qualquer altura. A escala é

também um dos fatores a considerar no levantamento, pois define o pormenor ou detalhe com que os objetos físicos são levantados.

Para georreferenciar o levantamento, utilizou-se equipamento GNSS em tempo real, o método RTK, pois como já foi referido, a zona de estudo não se encontrava próximo de um VG. No entanto, devido a problemas associados à densidade de vegetação, foram criados alguns pontos de apoio utilizando a estação total.

Após os dados topográficos terem sido recolhidos, segue-se o trabalho de gabinete, que consistiu na análise e tratamento dos dados. Também em gabinete, elaborou-se a planta planimétrica topográfica do existente e também a planta com as soluções de intervenção para a reabilitação do Parque Fluvial, ambas elaboradas à escala 1:1000.

5.2.1. Ligação do levantamento topográfico à RGN

O método GNSS do posicionamento relativo em tempo real, foi o método estipulado para dar início e georreferenciar o levantamento.

O método do posicionamento em tempo real, foi realizado através de uma comunicação móvel, por meio de um telemóvel ligado à rede RENEP, em que o equipamento depois de ligado à rede, escolhe automaticamente a estação da rede RENEP mais próxima consoante o local onde está em funcionamento. A estação da RENEP mais próxima da área de estudo é a estação permanente de Viseu, denominada por “VISE” (Anexo 4), a conexão foi realizada através da operadora MEO, no sistema de referência PT-TM06/ETRS89.

A Figura 34 mostra a antena da estação permanente VISE da rede RENEP, bem como a sua localização.

Viseu (VISE)



Figura 34 - Estação Permanente VISE da rede RENEP

As coordenadas do vértice VISE no sistema PT-TM6/ETRS89 são as presentes na Tabela 4:

Estação	M (m)	P (m)	Cota ortométrica (m)
VISE	19185.755	109397.037	515.040

Tabela 4- Coordenadas da Estação VISE

A criação da rede de apoio topográfico começou, colocando o equipamento GNSS num local estratégico da área de estudo de modo a coordenar-se aí o primeiro ponto da rede de apoio.

No total foram coordenados 7 pontos de apoio, localizados de forma a ser possível a realização de todo o levantamento topográfico.

Na Figura 35, encontra-se o primeiro ponto de apoio coordenado, o ponto estação 9001, com um tempo de coordenação de um minuto, uma vez que se trata de posicionamento relativo em tempo real.



Figura 35 - Ponto Estação 9001

O segundo ponto de apoio (9002) teve como principal intuito servir de ponto de orientação ao utilizar-se a estação total, este teve também uma duração de um minuto em termos de ocupação da antena.

Através destes dois pontos (9001 e 9002) tornou-se possível o início do levantamento topográfico com a estação total, em que se começou o levantamento de pormenor pela zona do pedregal e da “ilha”.

Para que fosse possível a realização do resto do levantamento, coordenou-se outro ponto de apoio, o ponto 9003, também com o equipamento GNSS, com o intuito de cobrir toda a área junto ao campo de futebol que não foi possível levantar com o equipamento GNSS.

Na Figura 36 pode-se ver o ecrã da caderneta/controladora quando foi coordenado o ponto 9003 bem como as suas coordenadas.

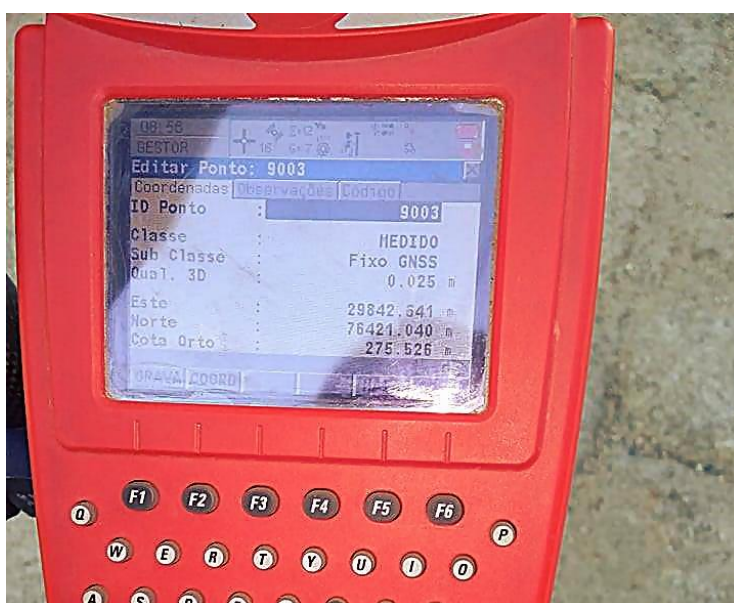


Figura 36- Ponto de estação 9003

Utilizando agora a estação total, coordenou-se o ponto de orientação 1001 e os pontos estação 9004 e 9005, a partir do ponto estação 9003.

Sendo que com a estação 9005 (Figura 37) foram levantados todos os elementos visíveis no Parque Fluvial, mas também no parque de entretenimento para os mais pequenos, denominado por “baloços”.



Figura 37- Ponto Estação 9005

Por fim, tendo o equipamento estacionado no ponto estação 9004, orientado para o ponto 9003, coordenou-se o último ponto da rede de apoio, o ponto 9006.

A Tabela 5 mostra a lista de pontos de apoio para a realização do levantamento topográfico.

Ponto	M (m)	P (m)	Cota (m)	Coordenado por:
9001	29877.79	76490.72	272.90	GNSS
9002	29871.88	76490.42	272.98	GNSS
9003	29842.64	76421.04	275.53	GNSS
1001	29829.54	76424.52	275.37	Estação Total
9004	29844.97	76454.09	275.40	Estação Total
9005	29977.95	76483.56	275.40	Estação Total
9006	29807.04	76467.52	273.90	Estação Total

Tabela 5- coordenadas dos pontos da rede de apoio

5.2.2. Levantamento Topográfico de pormenor

O levantamento de pormenor consiste na recolha de todos os elementos existentes no local, tendo em conta a escala pretendida. Nesta fase, torna-se necessário a análise do cróqui elaborado para determinar quais os elementos a serem levantados, para posteriormente serem criados os *layers* com base nos códigos utilizados em campo.

A Tabela 6 representa todos os códigos dos elementos utilizados no levantamento topográfico.

Código	Elementos
P	Passeios
PMAD	Passadiços de madeira
A/Arv	Árvores
PI	Postes de iluminação
PONT	Ponte romana
LR	Leito do rio
ESC	Escadas
FT	Fontes
BC	Bancos
CLX/Cx/Clixo	Caixotes do lixo

ENT	Entradas
MP	Muros de pedra
MB	Muros de blocos
CTAS/Cotas	Pontos cotados
CAM	Caminhos
EDIF	Edifícios
Placainform	Placas informativas
Sarg	Sarjetas
San	Caixas de saneamento
Ag	Caixas de águas
Ponte	Ponte Pedonal
Pass	Passadeiras
L	Lancis
Cerca	Cercas
Talude	Taludes
Lim	Limites de propriedades
Esg	Caixas de esgotos
Mbint	Muros de blocos interior
Barreira	Barreira do campo de futebol
Linhas	Linhas do campo de futebol
Lagua	Linha de água

Tabela 6- Lista de Códigos

Após a fase inicial do levantamento topográfico onde se realizou a georreferenciação, com recurso a um equipamento GNSS, iniciou-se a recolha de dados que iriam definir o detalhe.

O processo de levantamento utilizando o equipamento GNSS inicia-se com a configuração do mesmo. Começa-se pela ligação da antena recetora, acompanhada pelo telemóvel ligado à rede RENEPE (Figura 38).



Figura 38- Antena recetora e telemóvel MEO

Atribuindo-se um nome e confirma-se se o aparelho se encontra no sistema de referência que é pretendido trabalhar. Após a configuração do equipamento e estipulado o sistema de referência para PT-TM06/ETRS89, começou-se a realizar o levantamento topográfico.

Na Figura 39 podemos observar o ecrã da caderneta no momento em que definimos qual o trabalho, o sistema de coordenadas a utilizar e a lista de códigos necessária.

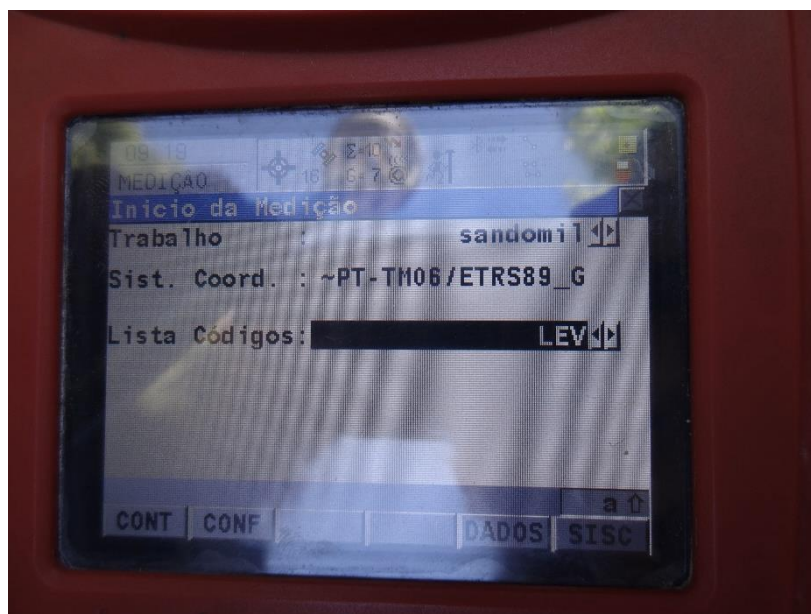


Figura 39- Caderneta do GNSS, visor com o nome do trabalho e o sistema de referência

Como se pode ver com a Figura 40, com o equipamento GNSS foram levantados todos os elementos possíveis que não estavam afetados pela vegetação densa ou edifícios, tais como:

- Campo de futebol e respetivos edifícios e escadas;
- Ponte Romana, estradas e entradas de edifícios;
- Parte da estrada que liga a ponte romana ao Bar da Relva;
- Terrenos agrícolas;
- Entre outros.



Figura 40- Levantamento do pormenor utilizando o equipamento GNSS

As zonas mais afetadas por vegetação, como é o caso da Praia Fluvial, foram levantadas utilizando a estação total TCRA 1102 da Leica, em que a mesma foi estacionada no ponto de apoio 9001 (Figura 41).



Figura 41- Equipamento estacionado no ponto de apoio 9001

Na utilização da estação total para a recolha do pormenor, começou-se por configurar o equipamento, definindo também o nome do trabalho. Após configurado o equipamento para o trabalho em questão, começou-se por estacionar no primeiro ponto de apoio 9001 cujas coordenadas foram obtidas no processo de georreferenciação e orientou-se a estação total para o ponto de apoio 9002.

Depois do processo de configuração e orientação bem-sucedido, a estação total ficou devidamente configurada e a recolha de dados definida para o sistema de referência pretendido.

Assim, reuniam-se todas as condições para começar o levantamento de pormenor, levantando primeiro a área do pedregal, da zona arborizada e dos muros inacessíveis do outro lado da margem.

A Figura 42 mostra a zona arborizada e a zona do pedregal, estas que foram as primeiras zonas a serem levantadas com o recurso à estação total.

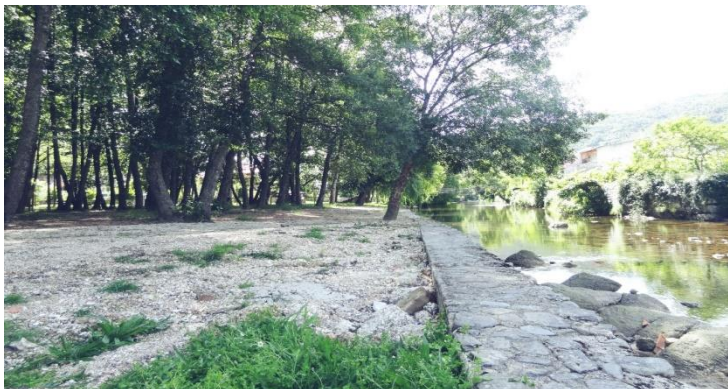


Figura 42- Zona arborizada e zona do pedregal

Após o levantamento de todos os elementos visíveis da estação 9001, o equipamento foi estacionado no outro ponto de apoio 9003, orientando-se o equipamento topográfico ao ponto de apoio 1001.

Nesta fase, foram recolhidos todos os elementos juntos ao campo de futebol (Figura 43) que não foram levantados com o equipamento GNSS, tais como: árvores, muros, estrada, etc.



Figura 43- Área junto ao campo de futebol

Após todos os pontos levantados na estação 9003, estacionou-se o equipamento no ponto estação 9005 e orientou-se para o ponto de apoio 1001. Através desta estação, foram levantados todos os elementos visíveis no Parque Fluvial, mas também no parque de entretenimento ou parque de diversões.

Terminada esta fase, estacionou-se o equipamento no ponto de apoio 9004, onde se orientou para o ponto de apoio 9003. Nesta estação, levantaram-se vários elementos como: árvores, caminhos, passadiços, mesas, etc. de acordo com a Figura 44.



Figura 44- Área envolvente do ponto de apoio 9004

Foram então levantados todos os elementos visíveis da estação 9004.

Para terminar todo o levantamento, estacionou-se o equipamento no ponto de apoio 9006 e levantaram-se todos os elementos que ainda estavam em falta.

Foram necessárias várias estações devido a tratar-se de uma área com uma vegetação de elevada altura e também abundante, por isso alguns pontos foram levantados com medição a laser devido a serem inacessíveis, como por exemplo os muros de uma das margens do Rio.

Outra dificuldade que existiu durante o levantamento topográfico, foi a existência de diversas áreas de propriedade privada ao qual não tínhamos acesso, o que impediu que o levantamento ficasse completo como o desejado. A Figura 45 mostra um exemplo dessa dificuldade, mesmo junto à área de estudo, a quinta de S. João, uma quinta privada.



Figura 45- Entrada para a quinta de S. João

Para que o levantamento ficasse totalmente completo, surgiu a necessidade de alguns elementos importantes serem levantados apesar do levantamento ser impossível com os equipamentos utilizados. Assim recorrendo ao uso de uma fita métrica, recolheram-se medições, como por exemplo: o Bar da Relva e a roda existente na outra margem do rio. Foi também com o auxílio da fita métrica que foram definidas algumas larguras de

muros, cercas e barreiras. Todos os desenhos necessários para a ajuda ao levantamento com a fita métrica encontram-se à posteriori no Anexo 5. A Figura 46 mostra uma parte da zona do Bar da Relva.



Figura 46- Bar da Relva

5.3. Transferência dos dados recolhidos

Os dados recolhidos são transferidos para o computador consoante o tipo de equipamento topográfico utilizado.

Alguns equipamentos, como é o caso do GNSS Leica GS09, os dados são transferidos diretamente para o computador através de um cartão de memória. Trata-se de um processo relativamente rápido, pois o equipamento permite que o levantamento topográfico seja gravado automaticamente num ficheiro em formato .txt, ficando assim os pontos definidos por número de ponto, M, P, cota e descrição, separados por espaços como se pode ver na Figura 47.

Pontos_gps - Bloco de notas

Ficheiro

Editar

Formatar

Ver

Ajuda

1	30037.014	76633.646	275.831	MB
2	30032.570	76635.673	276.003	CAM
3	30027.549	76639.093	277.009	CAM
4	30026.432	76640.062	277.273	CAM
5	30023.344	76643.152	277.877	CAM
6	30022.926	76637.607	277.504	EDIF
7	30028.562	76633.579	276.341	MB
8	30028.858	76632.551	276.083	MB
9	30028.745	76631.595	276.048	MB
10	30028.757	76631.602	276.064	MB
11	30028.169	76630.635	276.029	MP
12	30025.417	76626.563	275.940	pt
13	30022.106	76614.226	275.758	ent
14	30021.521	76613.421	275.757	ent
15	30021.521	76611.120	274.278	esc
16	30022.619	76612.533	275.501	esc
17	30023.269	76613.431	275.519	esc

Figura 47- Ficheiro .txt referente aos dados recolhidos pelo equipamento GNSS

O ficheiro .txt completo referente ao levantamento topográfico realizado com o equipamento GNSS encontra-se no Anexo 6.

O processo de transferência de dados recolhidos pela estação total tornou-se um pouco mais complexo, pois foi necessário recorrer-se à utilização de um programa intermédio para a transferência. No caso da estação total utilizada, Leica TCRA 1102, utilizou-se o programa *Avance PC Leica*.

Os dados foram transferidos para o computador com o cartão de memória inserido na estação total e utilizando o programa gerou-se um ficheiro .txt como mostra a Figura 48.



Figura 48- Transferência dos dados da estação total para o computador

O ficheiro de pontos completo referente ao levantamento topográfico realizado com a estação total encontra-se no Anexo 7.

Após o processo de transferência dos ficheiros de pontos para o computador estar concluído, segue-se a transferência dos mesmos para o software AutoCad Civil 3D. Começou-se por gerar um único ficheiro .txt com os dados recolhidos com o equipamento GNSS e com a estação total.

Já no software AutoCad Civil 3D importou-se o ficheiro .txt anteriormente criado e respeitando a mesma estrutura, número de ponto, M, P, Cota e descrição (Figura 49) importaram-se os pontos.

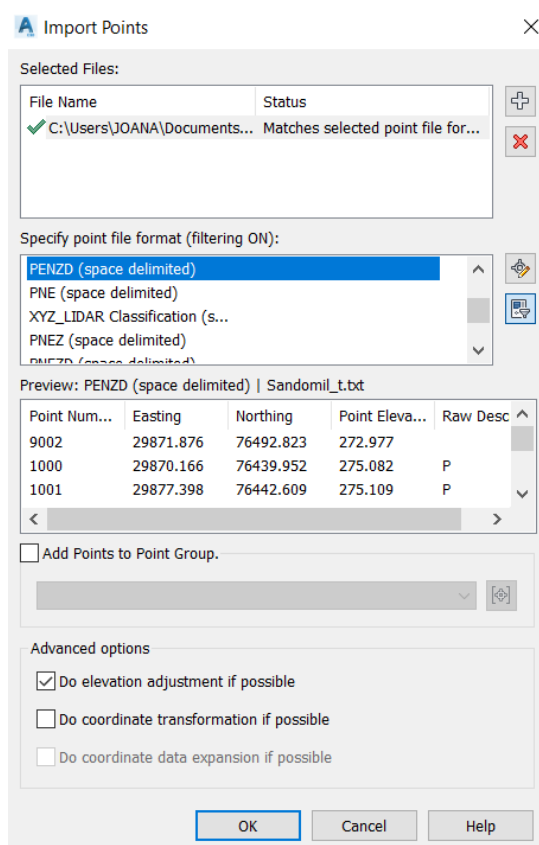


Figura 49-Importação do ficheiro txt para o AutoCad Civil 3D

Após importação dos pontos, estes aparecem distribuídos com o aspeto da Figura 50.

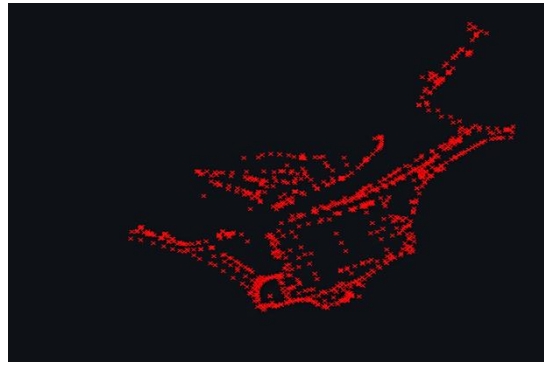


Figura 50- Resultado da importação do ficheiro txt

Transferidos os pontos recolhidos pelo equipamento GNSS e pela estação total, começa-se a execução da planta topográfica, unindo os pontos de forma coerente de modo a desenhar o pormenor existente na área de estudo. Para que a união dos pontos seja realizada de uma maneira mais fácil, definem-se os *layers* necessários à execução da união dos pontos.

6. Execução da planta topográfica

A planta topográfica é uma das componentes mais importantes do Projeto, pois é necessário que exista uma concordância entre a realidade do terreno e a planta elaborada tendo em conta o levantamento topográfico realizado previamente.

Numa primeira fase do desenho da planta topográfica, começou-se por elaborar a planimetria existente, tais como casas, muros, campo de futebol, entre outros elementos a representar planimetricamente. Numa outra fase, foi necessário a elaboração da altimetria, gerando-se a superfície e as respetivas curvas de nível.

É ainda necessário referir que a elaboração das plantas foi realizada na versão de 2017 do software AutoCad Civil 3D 2017.

6.1. Planta topográfica- Planimetria

Para o desenho da planta topográfica recorreu-se ao cróqui elaborado previamente e recorreu-se também ao conhecimento e sensibilidade que adquirimos em campo sobre a área em estudo.

Para uma melhor perceção do desenho, começou-se pela alteração do estilo de pontos, na ferramenta *Point Style* tal como indica a Figura 51.

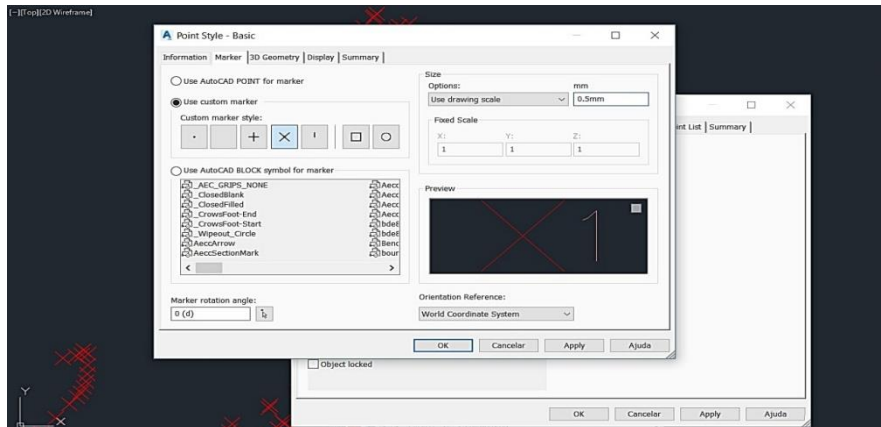


Figura 51- Point Style

Após o aspeto dos pontos alterado, definiram-se os *layers* para que se pudesse dar início ao desenho da planimetria. Os *layers* permitem que o desenho seja organizado tendo a possibilidade de ser ligados ou desligados consoante a necessidade de visualização do utilizador, dando assim, um maior conforto e acessibilidade ao utilizador na realização do Projeto. Para a definição dos *layers*, teve-se em atenção o número de entidades existentes no terreno, sendo que cada entidade tem um *layer* diferente, tais como:

- Edifícios,
- Muros;
- Caminhos;
- Escadas;
- Tampas de Esgotos;
- Rio;
- Entre outros...

Abrindo o ícone *Layer Properties*, surge a janela apresentada na Figura 52, onde podemos visualizar todos os *layers* já criados, criar mais alguns e mudar a cor e espessura da linha de cada entidade.



Figura 52- Layers Properties

Definidos os *layers*, começou-se a desenhar a planimetria, unindo os pontos de forma coerente que resultaram do levantamento topográfico.

Após todos os pontos estarem unidos, obtivemos a planta topográfica apenas com a planimetria (Figura 53).

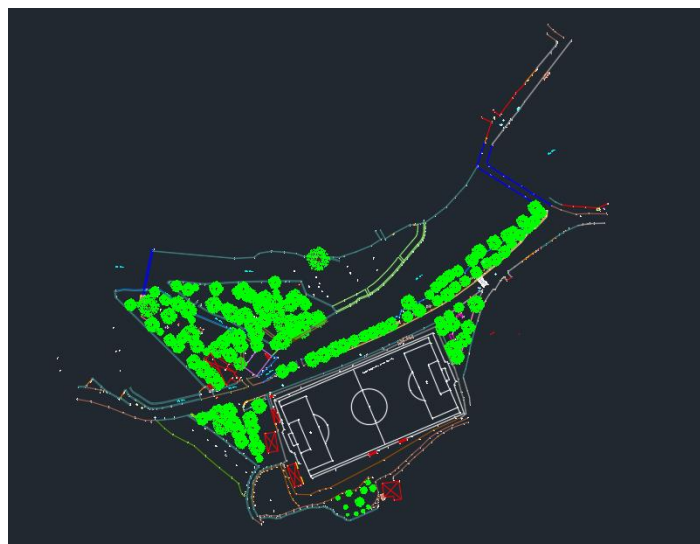


Figura 53- Planta Topográfica com planimetria

Para se obter alguma planimetria para completar a planta topográfica recorreu-se a uma ortofoto que foi obtida a partir de imagens aéreas adquiridas por um drone. Na Figura 54 pode ver-se a projeção da referida ortofoto sobre o Modelo Digital de Terreno obtido a partir da nuvem de pontos 3D. De referir que a aluna não processou estes dados, apenas utilizou a ortofoto para medições planimétricas. O ortofoto encontra-se no sistema de referência PT-TM06/ETRS89, à escala 1:1000. Este produto cartográfico foi utilizado para completar zonas inacessíveis como alguns edifícios e algumas margens do rio Alva, tendo sido também utilizado para identificar alguns terrenos agrícolas e as zonas florestais existentes.

No Anexo 8 encontra-se a planta topográfica com o ortofoto.

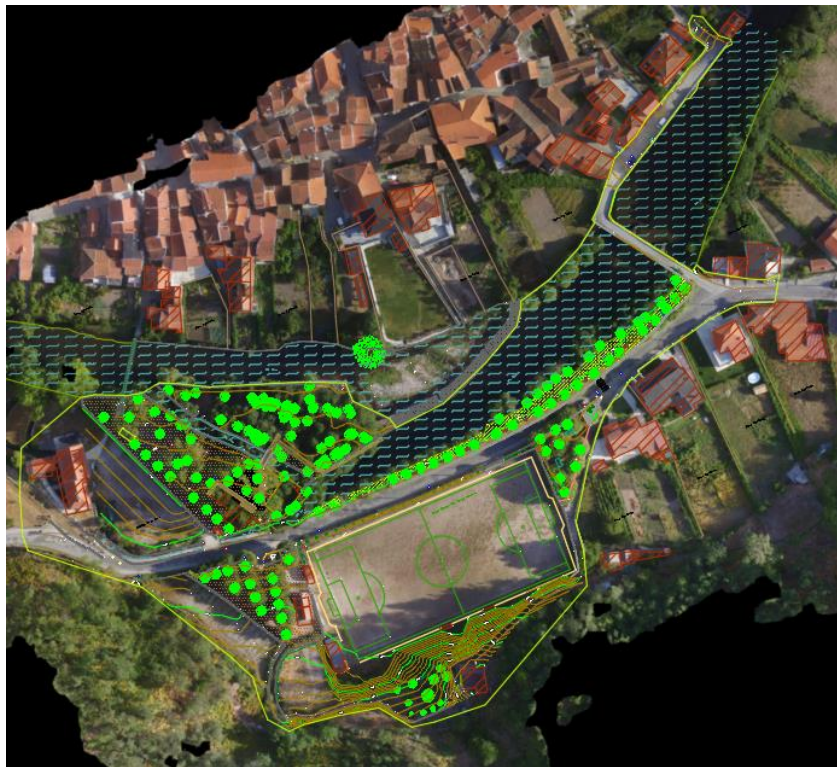


Figura 54- Ortofoto sobreposto no MDT obtido a partir da nuvem 3D adquirida por drone

Depois de a planta topográfica com planimetria estar desenhada e completada, foi escolhida a folha e definida a escala a utilizar. Optou-se pela utilização de um modelo de folha utilizado no curso profissional de Topografia, definindo-se a escala para 1:1000 e a folha para formato A2. A Figura 55 representa o processo efetuado para a obtenção da folha.

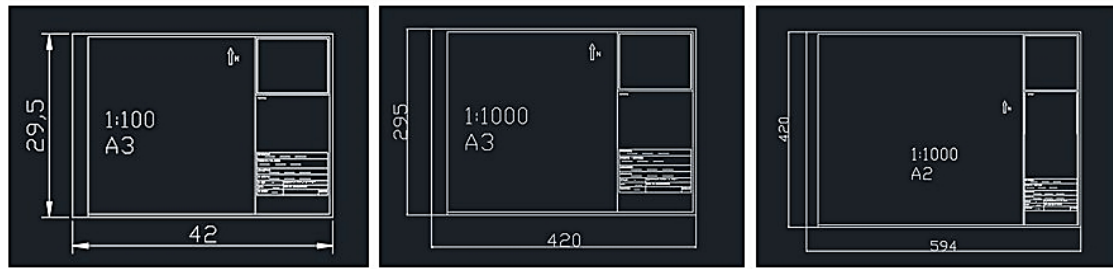


Figura 55- Folha A2 à escala 1:1000

Definida a escala e a folha a utilizar, desenhcou-se a grelha, que tem como principal função a ajuda para obter coordenadas à mão caso necessário. Foi escolhido um ponto aleatório na parte inferior esquerda do desenho, com as seguintes coordenadas planimétricas:

$$M = 29700m$$

P = 76340m

Posteriormente fizeram-se offsets de 100 em 100 metros com o intuito de cobrir a área do desenho. Na Figura 56 está representada a folha utilizada à escala 1:1000 e a respetiva grelha coordenada utilizada.

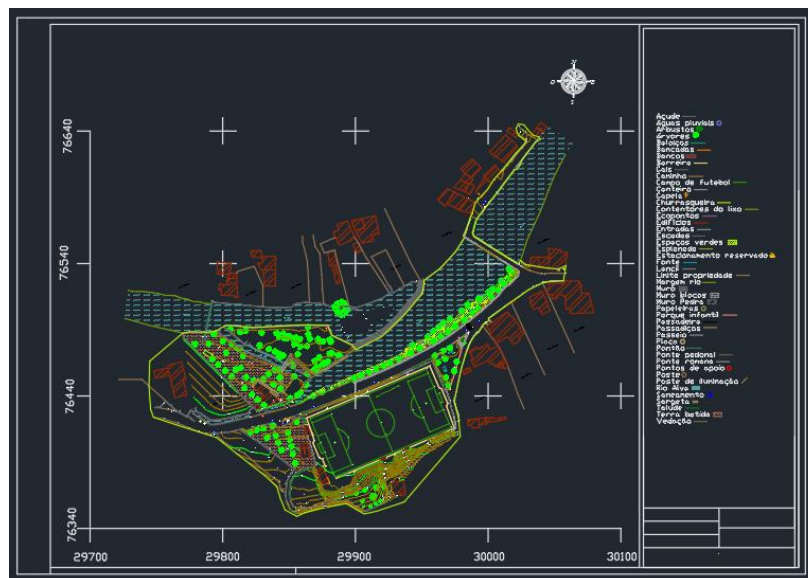


Figura 56- Folha à escala 1:1000 e respetiva grelha coordenada

6.2. Planta topográfica- Altimetria

Concluída a planta topográfica com planimetria, é necessário a criação de altimetria, esta que indica a informação tridimensional descritiva do relevo e de todos os dados topográficos considerando as três dimensões M, P, Cota.

A criação da altimetria consiste na criação de uma superfície que se ajusta à forma do terreno, gerando triângulos e curvas de nível em que define o relevo da zona de estudo.

O processo começa utilizando o comando *Surfaces>Create Surface* para criar a superfície (Figura 57). Criou-se um novo *layer* denominado de “superfície”.

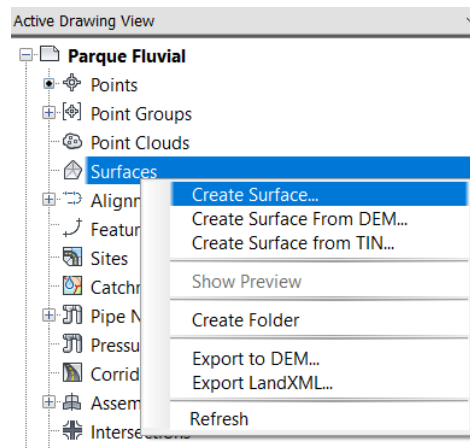


Figura 57- Criação da superfície

No comando *Definitions* (Figura 58), estão apresentadas todas as opções para possibilitar a criação da superfície. Nós dispúnhamos de pontos cotados (*Point Groups*) e linhas de quebra (*breaklines*) tais como muros, passeios, casas ou outras infraestruturas ou mesmo estruturas naturais (por exemplo leito do rio) que interrompem a evolução do declive do terreno. Inseriu-se ainda o limite da área de estudo.

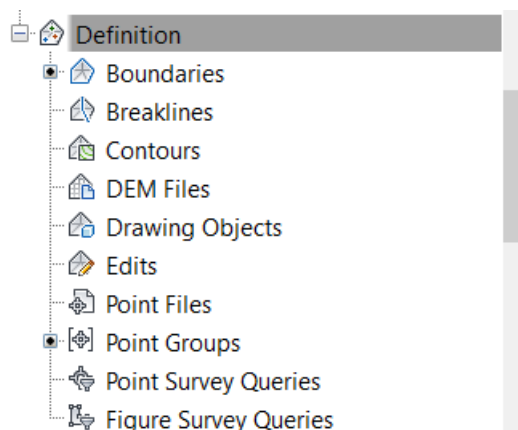


Figura 58- Comando Definitions

Criada a superfície adicionou-se o grupo de pontos na qual o software iria trabalhar para gerar os triângulos e as respetivas curvas de nível. Tal como mostra a Figura 59, este passo foi realizado através da opção *Point Groups*.

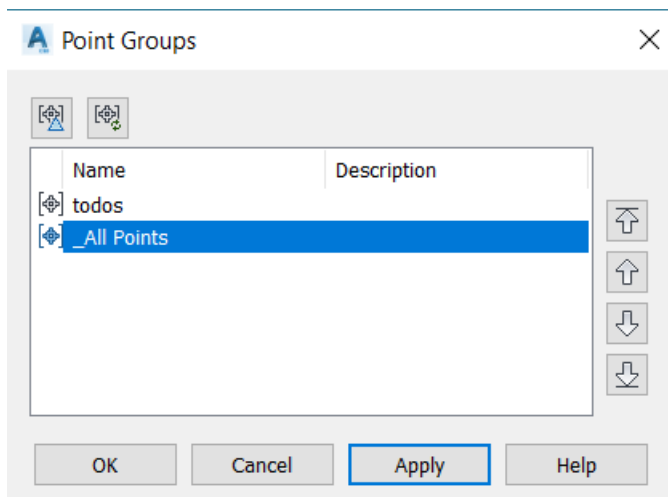


Figura 59- Grupo de pontos usados na geração da superfície

Para que conseguíssemos que a triangulação fosse feita apenas dentro da área de trabalho, foi necessário definir o seu limite e introduzi-lo no método da triangulação através do comando *Add Boundaries* (Figura 60).

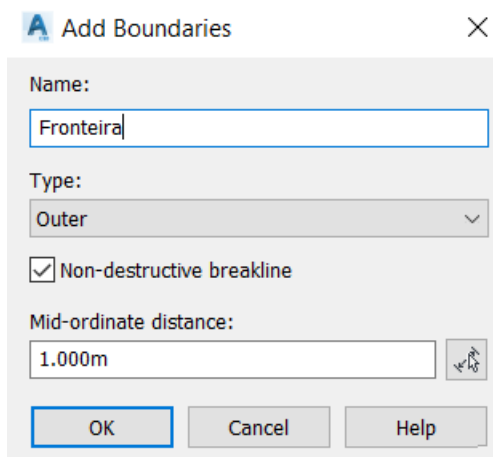


Figura 60- Definição da Fronteira

Tal como já foi mencionado, para que a superfície fique corretamente definida de acordo com o terreno natural existente, é necessário recorrer às linhas de quebra. Utilizando o comando *Breaklines* (Figura 61), definem-se as linhas de quebra.

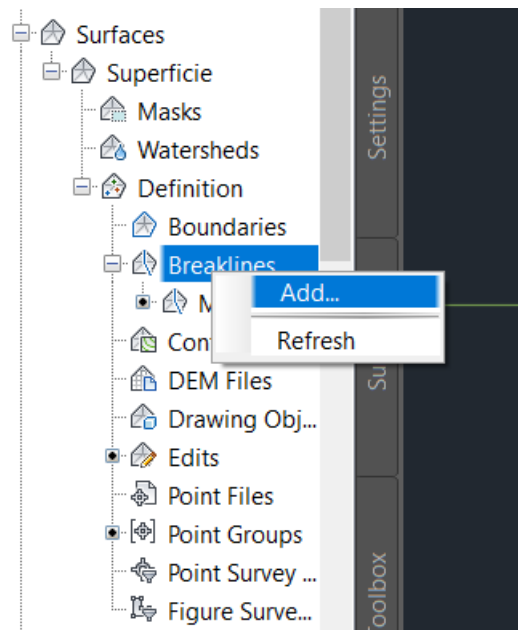


Figura 61- Criação de linhas de quebra

Através do comando *Contours* (Figura 62) foram definidas as curvas de nível, ficando especificados os intervalos entre as curvas mestras ou principais de 2.5m e entre as curvas intermédias ou secundárias ficam de 0.5m. Neste menu também foram suavizadas as curvas de nível através do *Contour Depressions*, colocando a opção *True* em *Smooth Contours*.

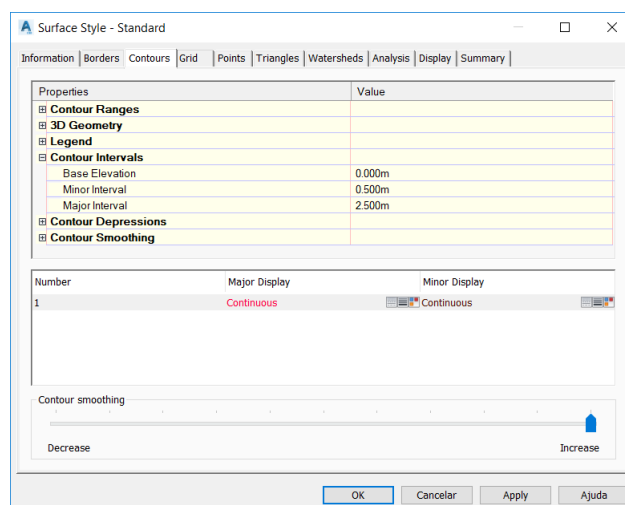


Figura 62- Comando Contours

Uma triangulação bem elaborada depende dos dados recolhidos na área em estudo mas também da sensibilidade do utilizador. Com o comando *Edits* (Figura 63), conseguimos adicionar - *Add Line*; remover pontos e linhas - *Delete Line* e inverter triângulos consoante o relevo existente - *Swap Edge*. Estas ferramentas permitem fazer correções geométricas no desenho da altimetria.

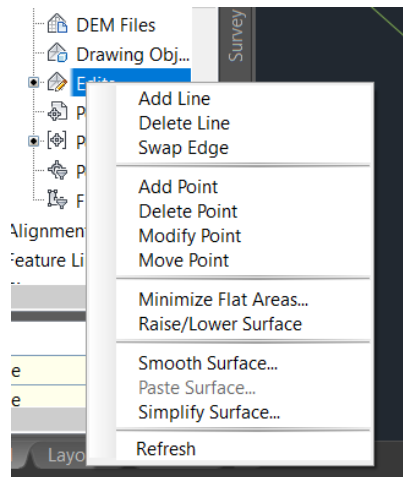


Figura 63- Comando *Edits* para correções geométricas

Ao gerar-se a superfície, foram excluídos da mesma, os elementos complementados com o ortofoto, as estradas, os edifícios e as escadas, pois devido à inexistência de altimetria nesses pontos as curvas de nível geradas não seriam corretas.

Após todos os retoques realizados, a Figura 64 representa o aspeto final da superfície gerada dentro do limite definido com as respetivas curvas de nível.

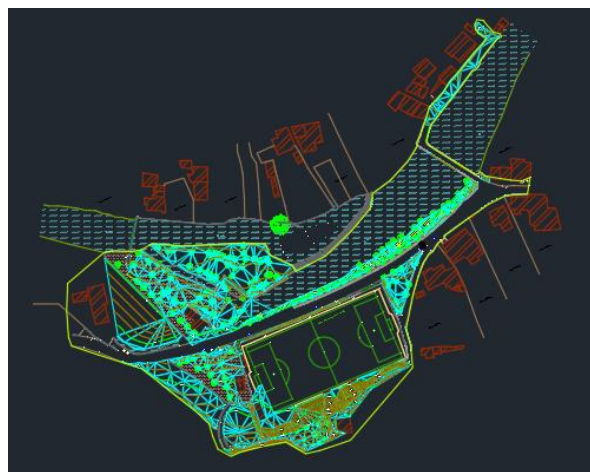


Figura 64- Superfície final

No Anexo 9 podemos ver a planta topográfica do existente, tal como na Figura 65. Fora desse limite encontra-se a planimetria obtida a partir de medições à fita e medições feitas sobre o ortofoto.

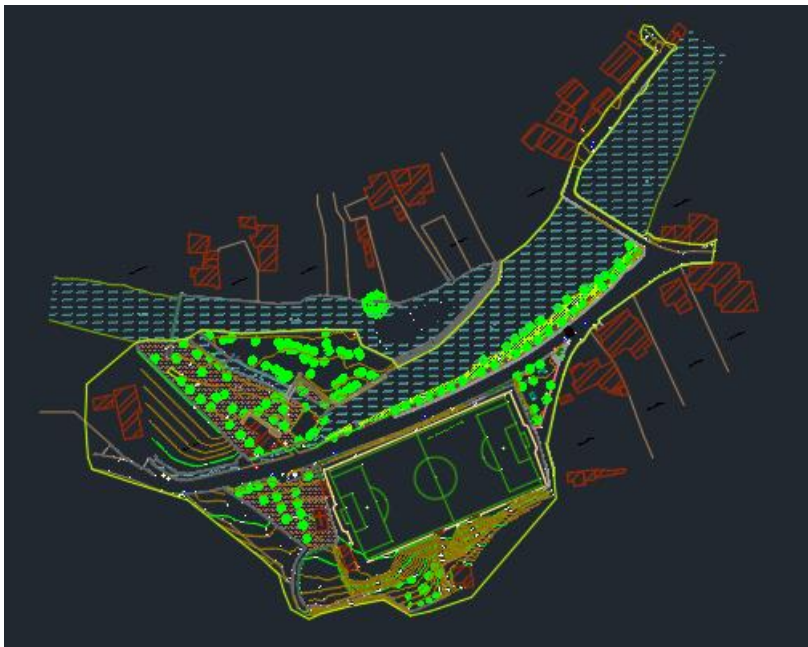


Figura 65- Planta topográfica do existente

7. Análise do existente/Soluções de intervenção

O Urbanismo, Ordenamento do Território e as Vias de Comunicação são disciplinas imprescindíveis uma vez que visam o estudo e gestão do ordenamento do território e as vias de comunicação, nomeadamente estradas, nas quais somos obrigados a passar diariamente.

No entanto, é necessário salientar que todos os procedimentos inseridos no âmbito destas disciplinas devem ser executados respeitando a legislação específica e instrumentos legais como os instrumentos de gestão do território RAN, REN e as Normas do Traçado da Junta Autónoma de Estradas. Deve-se também ter em consideração que a área de estudo se encontra inserida no Parque Natural da Serra da Estrela, obrigando assim o respeito pelas espécies e pelos habitats encontrados no referido local.

Este Projeto foi desenvolvido em conjunto pelas alunas Joana Delgado e Catarina Silva, com vista a apresentar propostas/soluções para a área em estudo, pois é assinalado pela parte dos moradores e de alguns visitantes da freguesia de Sandomil que na zona de estudo, na Praia Fluvial de Sandomil, existem algumas infraestruturas bastante degradadas, como por exemplo, a estrada, que não contém sinalização horizontal nomeadamente as linhas de separação da via. Outros aspetos a referir são a não existência de parque de estacionamento junto da praia fluvial, bem como a degradação do campo de futebol que se encontra mal aproveitado sendo quase inutilizado e também, os baloiços que se encontram partidos e com falta de manutenção, entre outros.

A Figura 66 mostra algumas das zonas degradadas e inutilizáveis.



Figura 66- Zonas degradadas

Assim, as alunas dividiram o trabalho em duas vertentes, a vertente da acessibilidade e mobilidade e a vertente urbanística. A aluna Catarina organizou a parte urbanística, criando novos espaços de lazer e requalificando algumas estruturas já presentes no Parque Fluvial. A aluna Joana optou pela vertente de vias de comunicação e acessibilidades, uma vez que na área de estudo são inexistentes parques de estacionamento e a estrada existente encontra-se degradada e mal localizada, dividindo e limitando o espaço da zona balnear e o espaço de lazer, como os baloiços e o campo de futebol.

Ao ser analisada a área de estudo foi essencial a consulta do PDM de Seia, em particular a planta de ocupação do solo de Sandomil encontrada nos *“Elementos que acompanham o plano”* (Anexo 10).

7.1. Soluções propostas

A solução proposta, no que diz respeito às vias de comunicação, situa-se na zona do atual Campo Desportivo Jorge Correia, este que posteriormente será deslocalizado. A proposta pode ser dividida em duas zonas de intervenção: na primeira é elaborado o estudo proposto em planta topográfica com a representação planimétrica da nova via de comunicação, com base nas regras recomendadas nas *“Normas do Traçado”* elaborado pela Junta Autónoma de Estradas (JAE) e na segunda zona de intervenção pretende-se idealizar dois parques de estacionamento, um junto à capela de S. João e outro junto ao atual parque infantil. As propostas para as duas zonas de intervenção seriam uma mais-valia para a freguesia, uma vez que melhorariam os acessos, a organização do Parque Fluvial e permitiriam o estacionamento de autocaravanas para os turistas que visitam a zona.

7.1.1. Primeira zona de intervenção

A primeira zona de intervenção centra-se no estudo de uma via de comunicação em planta, tendo por objetivo que todos os utilizadores o façam com a maior comodidade, segurança e conforto possível.

O estudo da via de comunicação foi elaborado apenas com recurso à planimetria da estrada, isto é, foi apenas estudado em pormenor o alinhamento e as curvas do traçado,

embora seja também apresentado o perfil longitudinal e o perfil transversal-tipo. No entanto, para que o estudo ficasse completo, seria necessário a elaboração dos perfis transversais, estes que nos mostram os volumes de aterro e de escavação necessários para a construção da estrada tendo em conta a geometria do perfil tipo e também a elaboração do gráfico de Bruckener, este que tem como principal finalidade o cálculo dos volumes de aterro e escavação.

O estudo do traçado e do perfil longitudinal apresentado foi elaborado tendo por base as “Normas de Traçado”.

Escolhida a área de trabalho, ou seja, a área pela qual vai passar a nova via de comunicação, começou por definir-se o alinhamento com recurso ao comando *alignements*, obedecendo às normas e respeitando as condições do relevo. O alinhamento criado é denominado por diretriz da estrada.

Definida a diretriz, é necessário realizar-se o estudo das curvas, respeitando as normas do traçado.

Para a via de comunicação em planta, foi estipulada uma velocidade base de 40 km/h, embora que em vias urbanas a velocidade mínima podia ser ainda de 30km/h, ao qual corresponde a um raio mínimo absoluto (RA) de 55m e um raio mínimo normal (RN) de 110m, tal como se encontra na Tabela 7, referente aos raios mínimos em planta.

A velocidade base foi estipulada tendo em conta que o alinhamento se encontra numa freguesia com crianças e a via de comunicação se irá situar junto a um parque infantil.

QUADRO VII
Raios mínimos em planta

Velocidade base (km/h)	Raio mínimo absoluto (RA)	Raio mínimo normal (RN)
40	55	110
50	85	180
60	130	250
70	180	350
80	240	450
90	320	550
100	420	700
110	560	850
120	700	1000
130	900	1200
140	1200	1400

Tabela 7- Raios mínimos em planta

Tendo em consideração a Tabela 7, foi necessário proceder ao cálculo dos ângulos de desvio, considerando os vértices das curvas. A Tabela 8 mostra o valor dos ângulos de desvio.

Vértices	Ângulos de Desvio	Parâmetro da Clotoide	Raio
3_1	11,626	30	55
5_3	23,398	30	55
7_5	26,266	30	55
9_7	6	30	55

Tabela 8- Ângulos de desvio

Para que fosse possível analisar como iriam ficar as curvas, foi necessário o estudo da condição desejável, destinada a harmonizar o comprimento das curvas de transição n o conjunto do comprimento total do alinhamento curvo, esta que teve por base um ficheiro Excel previamente elaborado.

A Figura 67 mostra o estudo da curva com os vértices 5_3.

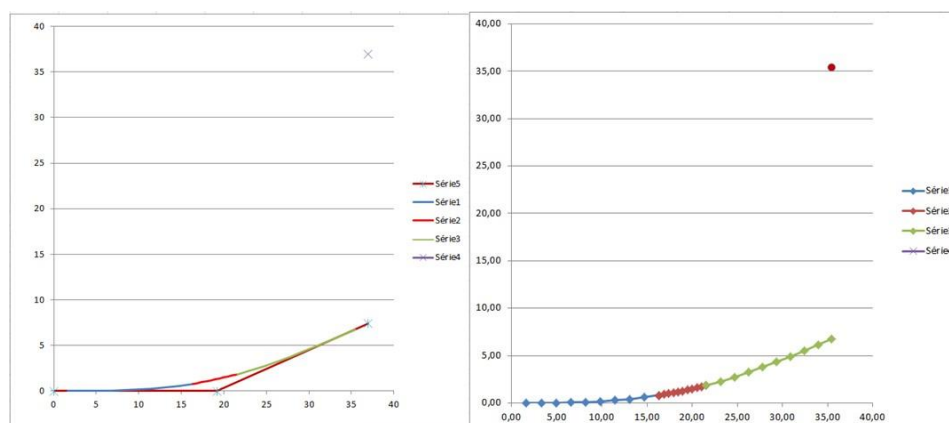


Figura 67- Estudo da condição desejável

No gráfico acima podemos ver as curvas de transição a verde e a azul e a curva circular a vermelho.

Nesta fase torna-se necessário a análise do quadro das normas do traçado referente à combinação de raios desejáveis, em que após a análise do quadro da Figura 68 conclui-se que todos os raios se encontram na relação 1- relação muito boa. A combinação dos raios desejáveis é feito tendo em conta o raio mínimo absoluto e o raio da curva na planta.

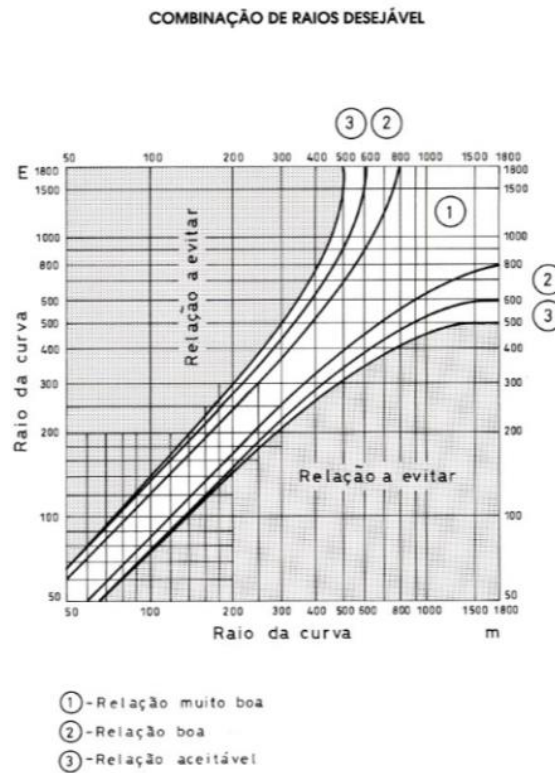


Figura 68- Combinação de raios desejáveis

Finalizado o estudo das curvas e o estudo da condição desejável, obteve-se o alinhamento representado na Figura 69.

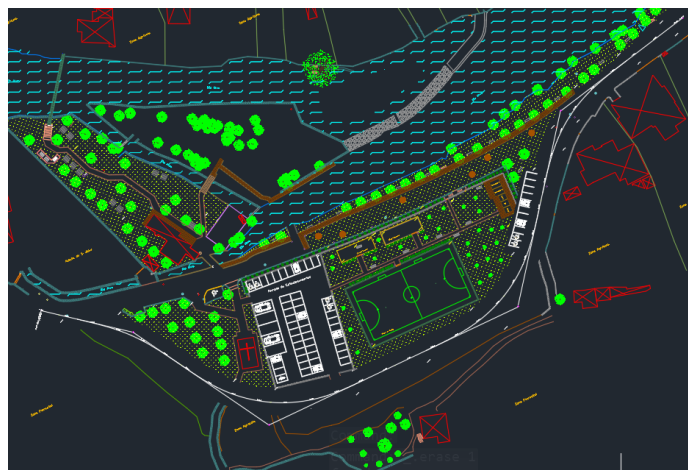


Figura 69- Diretriz da nova estrada

Definido o alinhamento por onde irá passar a estrada, é necessário o estudo do perfil longitudinal.

O perfil longitudinal é definido pela rasante, esta que consiste num conjunto de trainéis e concordâncias circulares verticais, dependendo essencialmente da Topografia do terreno em que se está a trabalhar.

Para a criação do perfil longitudinal foi utilizado o comando *profiles*. Nesta fase é importante definir as curvas e tentar obedecer à inclinação máxima dos trainéis, que neste caso, para uma velocidade de 40km/h a inclinação máxima recomendada é de 8%, como mostra a Figura 70.

Inclinação máxima dos trainéis

Velocidade-Base (km/h)	Inclinação máxima desejável (%)
40	8
60	7
80	6
100	5
120	4 (a)
140	3

(a) Em auto-estrada a inclinação máxima deverá ser 3%

Figura 70- Inclinação máxima dos trainéis

Tendo em consideração o perfil longitudinal criado a partir da superfície por onde irá passar a nova via de comunicação, através do comando “*Create Profile by Layout*” foi criada a rasante, esta que tem como principal intuito a criação do perfil longitudinal do corte mostrando o declive do terreno pretendido.

A rasante está constituída por cinco trainéis, com um declive que varia de 0.4% a 2%.

A Figura 71 mostra o perfil longitudinal resultante do alinhamento criado, encontrando-se no Anexo 11 em planta.

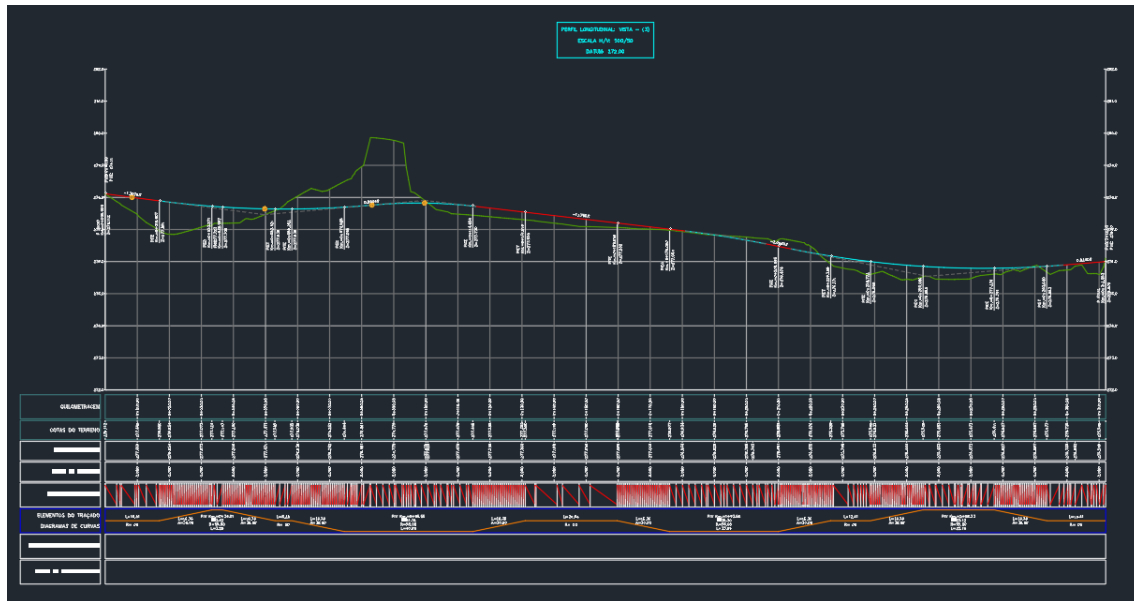


Figura 71- Perfil Longitudinal

No perfil longitudinal, podemos observar o declive do terreno a verde, a rasante é definida através da linha a vermelho e azul, em que as linhas a vermelho representam o declive reto existente na rasante e as linhas azuis, representam as lombas que o terreno irá ter após os aterros e escavações.

Posteriormente ao perfil longitudinal, desenhou-se o perfil transversal-tipo, este que tem como principal objetivo mostrar os aterros e escavações ou escavações necessários para que seja possível a construção da via de comunicação, esta que é projetada em planta como uma linha. Pode ser constituído por diversos elementos, através do comando *Corridors*, e subcomandos *Create Assembly* e *Subassembly Tool Palettes*.

A Figura 72 apresenta as etapas desenvolvidas até à criação do perfil transversal-tipo.

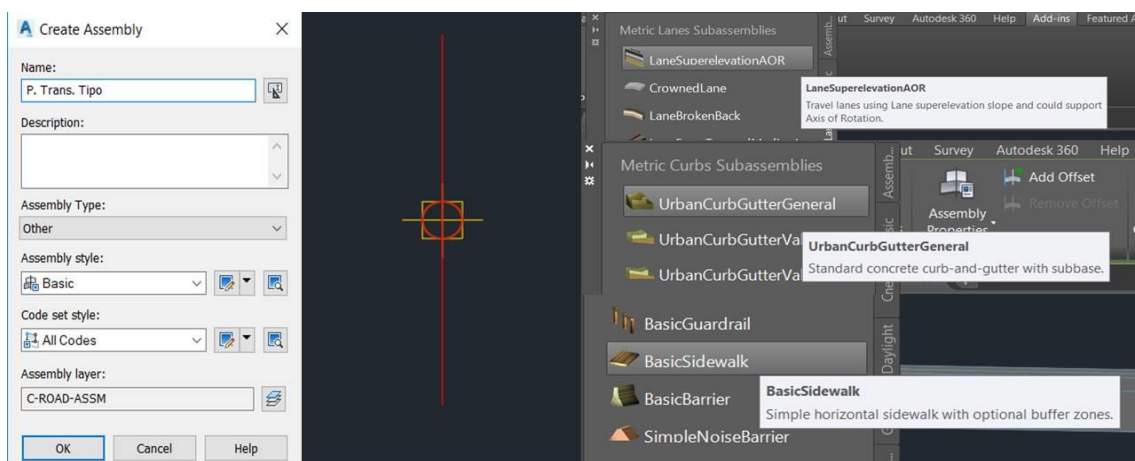


Figura 72- Criação do perfil transversal-tipo

O perfil transversal-tipo é constituído por duas vias rodoviárias, cada uma com 3m de largura, duas valetas, cada uma com 0.6m de largura e uma berma situada no lado direito com 1.5m de largura.

Foi colocada uma berma apenas no lado direito do perfil transversal, pois do lado esquerdo existem sítios ocupados por zonas de estacionamento, embora apresentarem também uma berma em volta da estrada, achou-se mais adequado colocar o passeio apenas no lado onde existem construções.

A Figura 73 apresenta o perfil transversal-tipo criado com os seus elementos.

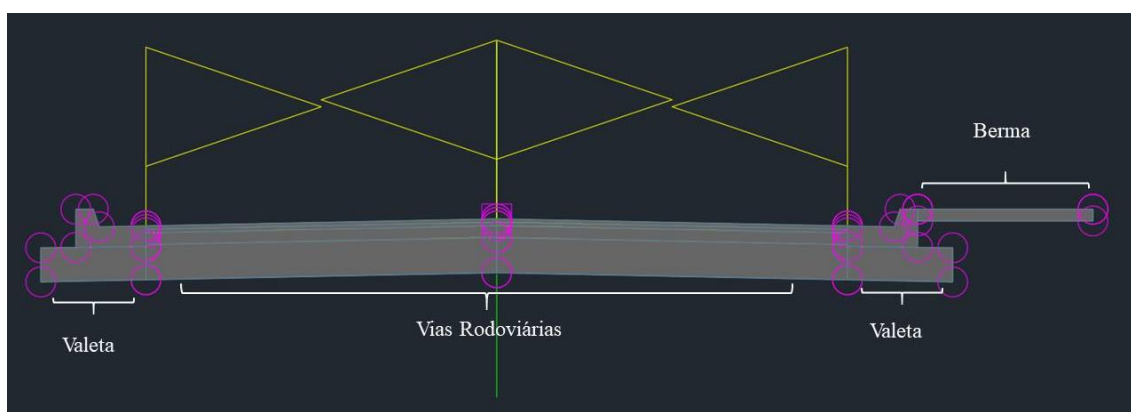


Figura 73- Perfil transversal-tipo

O perfil transversal-tipo criado é composto pelas seguintes componentes:

- Pave1 Depth: Camada de Desgaste;
- Pave2 Depht: Camada de Regularização;
- Base Depht: Base;
- Subbase Depht: Sub-base.

Para que o estudo da altimetria ficasse completo, seria necessário o estudo dos perfis transversais e do gráfico de Bruckner.

Após os perfis transversais, seria necessário a construção do corredor, pelo comando “Corridors- Create Corridor”. Construído o corredor, seria criada a superfície do mesmo.

Depois do corredor criado, passávamos à elaboração dos perfis transversais, através do comando “Create Simple Lines” ajustávamos as distâncias que pretendíamos que os

perfis transversais estivessem uns dos outros. De seguida com recurso ao comando “*Create Multiple Sections Views*” procedíamos à criação dos perfis transversais.

Após os perfis transversais, elaborávamos o gráfico de Bruckner através do comando “*Create Mass Haul Diagram*”.

Todos estes passos seriam imprescindíveis para o estudo altimétrico e de volumes da construção da estrada.

A Figura 74 mostra os comandos necessários para a criação tanto dos perfis transversais como para o gráfico de Bruckner, estes que seriam imprescindíveis para o cálculo de volumes de aterro e de escavação a realizar.

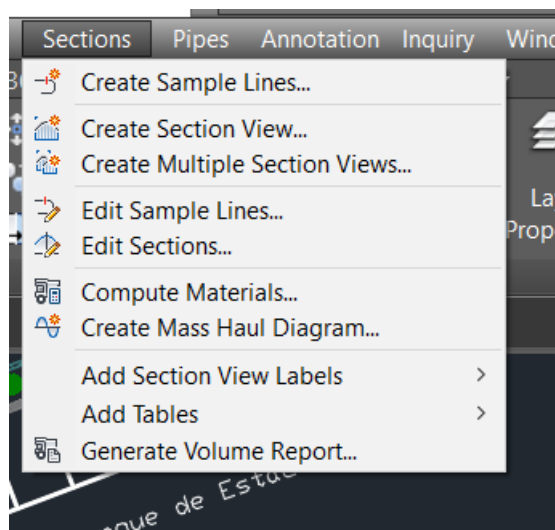


Figura 74- Cálculo de Volumes de aterro e escavação

7.1.2. Segunda zona de intervenção

A segunda zona de intervenção consiste na criação de um parque de estacionamento para carros e autocaravanas, visto que este é inexistente na freguesia.

Para a escolha do local mais apropriado para o parque de estacionamento, as alunas de ambas as vertentes deste Projeto reuniram-se para ver qual seria a decisão mais viável, sendo que após várias tentativas, ficou decidido que o parque de estacionamento ficaria situado entre a capela já existente e o parque de diversões da vertente urbanística da aluna Catarina Silva. Entende-se que este seja o local mais apropriado, visto que assim

se consegue ter entradas pedonais tanto para a capela como para a zona de lazer, e ainda ter uma entrada diretamente da estrada anteriormente idealizada.

A Figura 75 mostra a localização do parque de estacionamento.



Figura 75- Proposta referente ao parque de estacionamento

Tendo em conta que o parque de estacionamento ainda fica relativamente longe da Praia Fluvial, foi planeado uma outra zona de estacionamento, como se pode ver na Figura 76.



Figura 76- Zona de estacionamento

As medidas dos estacionamentos foram escolhidas de acordo com as medidas dos carros e das autocaravanas, em que o comprimento de um lugar de estacionamentos de veículos mede 4m de comprimento e 2.5m de largura. Para o estacionamento das autocaravanas consideram-se as dimensões de 7m de comprimento e de 4m de largura, tal como indica a Figura 77.

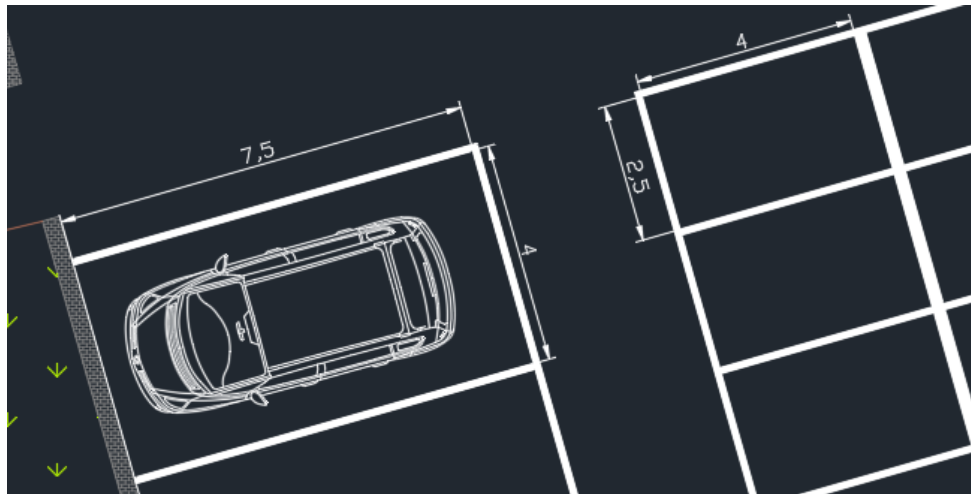


Figura 77- Medidas para dimensionamento dos lugares de estacionamento

Foram implementadas também cinco passadeiras ao longo da extensão da via de comunicação proposta, de forma estratégica com vista a satisfazer as necessidades dos utilizadores, como mostra a Figura 78.

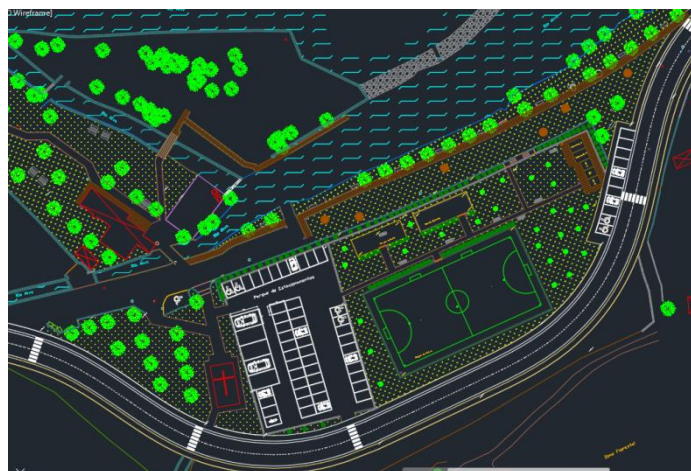


Figura 78- Localização das passadeiras ao longo da via

A Figura 79 mostra as medidas propostas para dimensionamento das passadeiras.

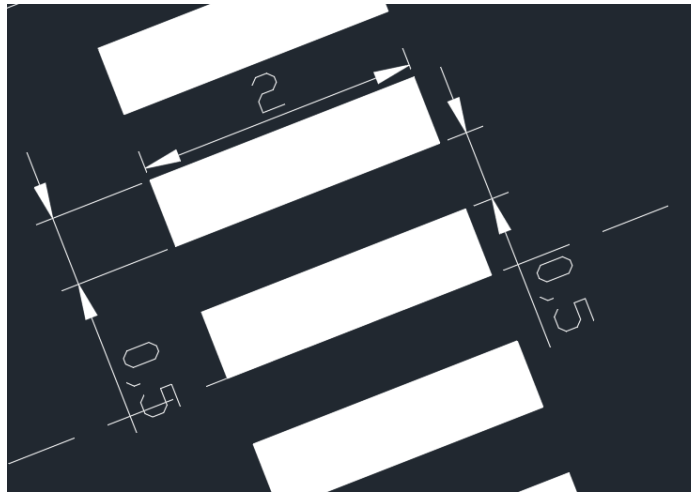


Figura 79- Dimensionamento das passadeiras

Seria uma mais-valia a ligação do parque de estacionamento com a capela e com a zona da praia fluvial, então, planeou-se um caminho pedonal com essa mesma finalidade, tal como mostra a Figura 80. Tendo em consideração que é frequente o aparecimento de pessoas com mobilidade reduzida, optou-se por uma entrada com uma rampa e outra com escadas, sendo que as escadas já existem. Tanto o caminho que liga a capela aos estacionamentos, como o próprio espaço definido para estacionamento, seriam construídos com paralelos.

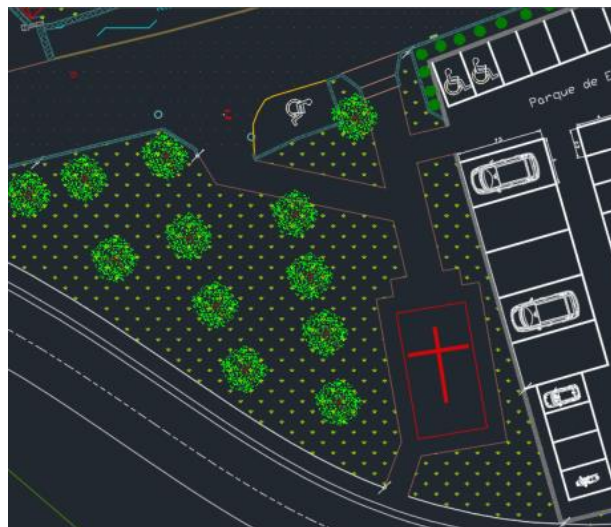


Figura 80- Ligação pedonal do parque de estacionamento com a capela e com a praia fluvial

7.2. Análise final das soluções propostas

Analizadas as soluções propostas, no geral, considera-se que o resultado final é bastante positivo, pois as intervenções propostas em conjunto, quer na vertente urbanística quer na vertente das acessibilidades apontam para uma melhoria significativa da qualidade de serviço oferecida pela Praia Fluvial de Sandomil. Apesar de estarmos conscientes de que tais intervenções necessitariam de um fundo económico bastante elevado para a realização deste projeto, apesar de não se ter efetuado qualquer estudo nesta vertente, pois fugia aos objetivos traçados para o referido Projeto.

Seriam também necessários vários cuidados periódicos no que diz respeito à manutenção de todas as infraestruturas do Parque.

A planta topográfica planimétrica final que inclui todas as intervenções propostas encontra-se no Anexo 12 e é também apresentada na Figura 81.

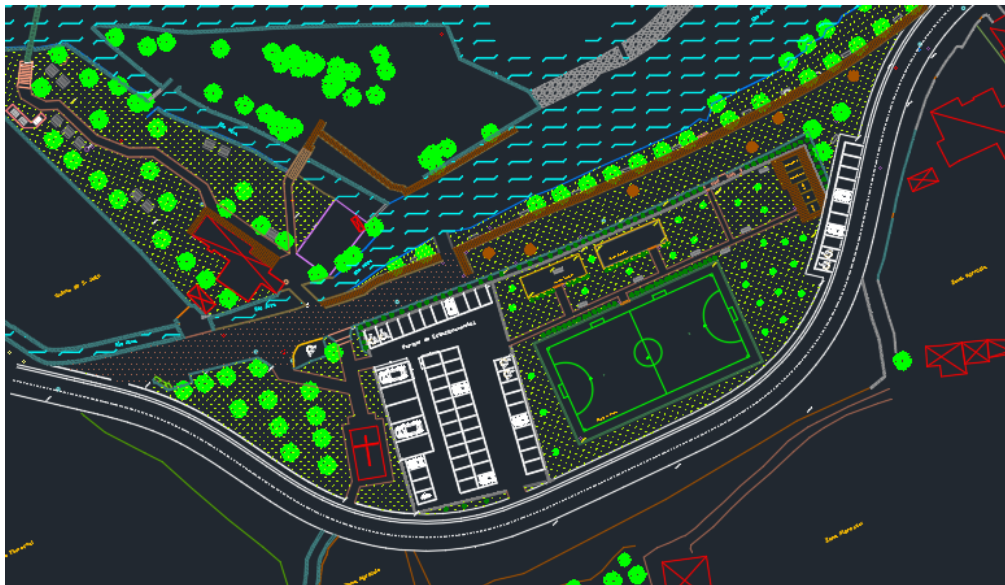


Figura 81- Planta Topográfica com as intervenções propostas

8. Conclusão

Após a finalização de todas as etapas que englobaram o Projeto, é possível fazer-se um balanço positivo de todo o trabalho desenvolvido.

Todas as dificuldades apresentadas no decorrer de todo o trabalho foram superadas devido a uma boa organização, planeamento e entreaajuda das alunas, esses foram também os fatores que influenciaram o bom desenvolvimento e a coerência entre o Projeto e a realidade existente.

No decorrer de todo o trabalho de pesquisa, é de salientar a ajuda do Centro de Interpretação da Serra da Estrela, do Presidente da Junta de Freguesia de Sandomil e dos professores do curso de Engenharia Topográfica, pois esta primeira fase, foi uma das fases mais importantes de todo o Projeto e englobou conhecimento e métodos de diversas unidades curriculares do curso.

No decorrer de todo o levantamento topográfico, foram utilizados métodos e mecanismos estudados nas várias unidades curriculares, estas que foram uma peça imprescindível para que todo o trabalho fosse coerente, ligado à Rede Geodésica Nacional e também para minimizar alguns erros que poderiam surgir. Nos locais de difícil acesso, foi necessário o recurso à fita métrica e a um ortofoto para completar a planimetria, nomeadamente de zonas nas extremidades periféricas da área de estudo.

As propostas analisadas para o Parque Fluvial, julgam-se apelativas aos visitantes e aos moradores da Freguesia de Sandomil, pois estes ficariam com um espaço melhorado. No entanto, todas as propostas deveriam passar por uma avaliação, pois estas precisariam de manutenção periódica.

A construção de uma nova via de comunicação seria uma mais-valia para a freguesia, visto que, a existente encontra-se totalmente degradada e faz a separação das zonas verdes existentes e a zona de diversão de crianças, esta que pode dar origem a acidentes inesperados, não garantindo as condições de segurança necessárias. Considerando este aspeto, a via de comunicação projetada, encontra-se localizada numa zona com menos perigo, e assim, tanto os visitantes como os moradores poderiam usufruir deste espaço muito mais descansados e com maior segurança. É também de salientar a importância do parque de estacionamento de carros e parque de estacionamento de autocaravanas, visto que este é inexistente no Parque Fluvial.

Com todas as alterações propostas, o Parque Fluvial de Sandomil tornar-se-á um espaço mais seguro e mais cómodo, podendo abranger um leque mais variado de visitantes que possam disfrutar das suas valências.

9. Bibliografia

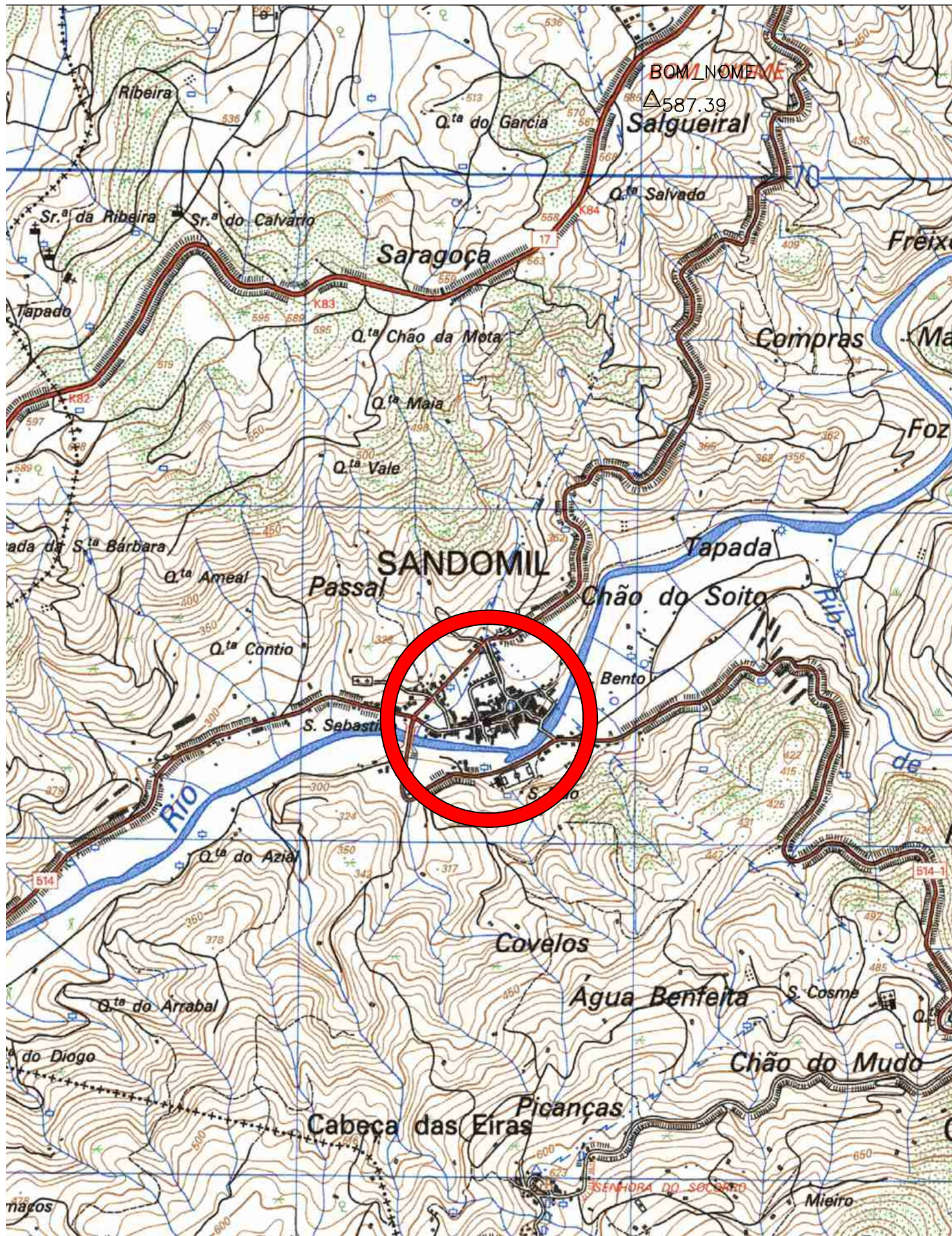
- Árvores e Florestas de Portugal: guia de campo. As árvores e os arbustos de Portugal Continental.
- BIGOTTE, P. Dr. J. Quelhas. Monografia da Cidade e Concelho de Seia. 3 Ed. Seia, 1992
- CASACA, João Martins; Matos, João Luís; Dias, José Miguel Baio. Topografia Geral. 7 ed. Lidel, 2015.
- Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros. Cartografia e Geodesia. Lidel, 2009.
- FERNANDES, Rui Miguel Paula. Relatório Projeto do curso de licenciatura em Engenharia Topográfica, IPG: Planeamento e Projeção dos elementos Base de um Parque de Campismo. dezembro 2015
- FONTES, A. Rocha. Testemunhos para a história de Sandomil.
- MELO, António Herculano Paixão. Os Forais Manuelinos do Município de Seia. Câmara Municipal de Seia, 2005.
- MELO, António Herculano Paixão. Apontamentos para a Monografia da Freguesia de Sandomil. Santos & Costa Lda.
- <https://pt.slideshare.net/narped/dimenses-dos-campos-de-vrias-modalidades-de-futebol-presentation>
- <http://www.cm-seia.pt/>
- http://w3.leica-geosystems.com/downloads123/zz/gpsgis/GS09%20GNSS/brochures-datasheet/Leica_GS09_GNSS_DS_br.pdf
- <http://mundogeo.com/blog/2009/07/16/tecnologia-ntrip/>
- http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodesicas/enep/
- http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/sistemas_de_referencia/portugal_continental/pt_tm06_etr89___european_terrestrial_reference_system_1989_2/
- <http://www.cm-seia.pt/praias-fluviais/sandomil>

- <http://aquapolis.com.pt/praias-fluvial-zona-de-lazer-sandomil/>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sandomil>
- <https://beira.pt/diretorio/praias-fluvial-de-sandomil/>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Esta%C3%A7%C3%A3o_total
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Plano_Diretor_Municipal
- <https://www.engenhariacivil.com/posicionamento-levantamentos-topograficos>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Topografia>
- http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/sistemas_de_referencia/portugal_continental/pt_tm06_etr89____european_terrestrial_reference_system_1989_2/
- <http://ftp.igeo.pt/perguntas.htm#3>
- <http://www.topografiacom.eng.br/planta-topografica>
- http://www.dgterritorio.pt/glossario/cartografia_e_geodesia/geodesia/altimetria/
- <http://www.cm-porto.pt/pdm/o-que-e-o-pdm>
- <http://www.cise.pt/pt/index.php/serra-da-estrela/fauna>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Gar%C3%A7a-real-europeia>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Flora>
- <https://www.significados.com.br/fauna/>
- <https://www.planfor.pt/comprar,hera-comum,9092,PO>
- <http://naturdata.com/Rubus-ulmifolius-38462.htm>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Salgueiro-chor%C3%A3o>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Nogueira-comum>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Platanus_%C3%97_hispanica
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Acacia_dealbata
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Prunus_lusitanica
- <http://serralves.ubi.prism.pt/species/show/1014>
- <http://www.plantarportugal.org/index.php/especies-autoctones/321-amieiro-alnus-glutinosa.html>

- <https://pt.slideshare.net/narped/dimenses-dos-campos-de-vrias-modalidades-de-futebol-presentation>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Ordenamento_do_territ%C3%B3rio
- <http://www.cadblocos.arq.br/>
- <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/enquadramento-legal/8392.htm>
- <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/reserva-ecologica-nacional-ren/1345.htm>
- <http://www.dgadr.gov.pt/ambord/reserva-agricola-nacional-ran>
- <http://www.topografiageral.com/Curso/capitulo%2003.php>
- http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/vasconcelos/Documentos/ManualdeAcessibilidades/ManuaisCCDRNmiolo_AF/09Estacionamento_AF.pdf
- https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779572013514/2_plong.pdf
- Norma de Traçado- Junta Autónoma de Estradas
- Apontamentos da unidade curricular de Sistemas de Posicionamento e Navegação por Satélite
- Apontamentos da unidade curricular de Vias de Comunicação
- Apontamentos da unidade curricular de Urbanismo e Ordenamento do Território
- Apontamentos da unidade curricular de Geodesia
- Apontamentos da unidade curricular de Topografia Geral

10. Anexos

Anexo 1- Planta de Localização da Freguesia de Sandomil



REQUERENTE			DES. N.º
LOCAL	Freguesia de Sandomil		
DESIGNAÇÃO	Localização		
O Técnico			ESCALA:
			DATA: 11-2017
			REF: AVELEIRA

Anexo 2- Cróqui

*Anexo 3- Apresentação da ideia (Projeto) à Junta de Freguesia
de Sandomil*

Levantamento Topográfico e Reabilitação Urbanística de um Parque Fluvial



Ana Catarina Garcia Silva
Joana Filipa Mendes Delgado

Engenharia Topográfica
Projeto

Objetivos:

- Levantamento topográfico do existente.



Objetivos:

- Planeamento do desvio da estrada que interseta a praia fluvial de Sandomil.



Pretende-se que a via seja desviada, com o intuito de aumentar a área da praia fluvial, passando à retaguarda da Capela de S. João e do Campo de Futebol até ao parque de entretenimento.

Objetivos:

- Planeamento de um parque de estacionamento, de um ringue e de um parque de diversões.



O objetivo será incluir estes elementos no espaço neste momento ocupado pelo campo de futebol e pelo parque de entretenimento.



Objetivos:

- Aumento da praia fluvial.



Pretende-se que a praia fluvial seja aumentada até ao limite do campo futebol mantendo os espaços de sombra existentes.

Objetivos:

- Reabilitação da churrasqueira e planeamento de um parque de merendas e do caminho pedonal que liga a ponte ao bar da praia.



Objetivos:

- Planeamento de novas estruturas (passadiços e ponte móvel que ligue a ilha à roda).

Tendo em conta que muitas vezes esta zona é afetada por cheias, pretendemos idealizar novas estruturas mais resistentes que possam substituir as existentes e com a vantagem de puderem ser retiradas na altura do inverno.



Obrigada pela vossa atenção

Anexo 4- Estação Permanente “VISE” da rede RENEP (DGT)

Viseu (VISE)



Gestor: Direção-Geral do Território

Coordenadas ETRS89 (base da antena)			
Latitude	40° 39' 11.73424" N	M	+19185.755 m
Longitude	7° 54' 22.52956" W	P	+109397.037 m
Altitude elipsoidal	570.583 m	Altitude ortométrica	515.040 m
Equipamento			
Recetor	Leica GRX1200GG Pro		
Antena	Leica AX1202GG		
Dados	GPS+GLONASS		
Data de instalação	Junho 2011		
Data de atualização	-		
Máscara	5°		

Aceda [aqui](#) aos ficheiros RINEX e à [ficha](#) das características técnicas desta Estação Permanente.

Selecione o dia pretendido. Cada ficheiro respeita ao período de 1 hora com intervalo de 5 segundos entre observações.

Para informações adicionais contacte a [equipa técnica](#) da ReNEP.

Anexo 5- Desenhos dos elementos retirados com fita métrica

*Anexo 6- Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico
realizado com o equipamento GNSS*

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

1	30037.014	76633.646	275.831	MB
2	30032.570	76635.673	276.003	CAM
3	30027.549	76639.093	277.009	CAM
4	30026.432	76640.062	277.273	CAM
5	30023.344	76643.152	277.877	CAM
6	30022.926	76637.607	277.504	EDIF
7	30028.562	76633.579	276.341	MB
8	30028.858	76632.551	276.083	MB
9	30028.745	76631.595	276.048	MB
10	30028.757	76631.602	276.064	MB
11	30028.169	76630.635	276.029	MP
12	30025.417	76626.563	275.940	pt
13	30022.106	76614.226	275.758	ent
14	30021.521	76613.421	275.757	ent
15	30021.521	76611.120	274.278	esc
16	30022.619	76612.533	275.501	esc
17	30023.269	76613.431	275.519	esc
18	30024.460	76614.773	274.383	esc
19	30017.070	76617.430	276.051	ent
20	30016.517	76616.721	276.021	ent
21	30016.236	76616.403	276.004	ent
22	30014.092	76613.861	276.029	ent
23	30011.952	76610.408	275.948	pi
24	30011.416	76610.643	276.283	ent
26	30009.791	76608.518	276.213	ent
27	30009.846	76608.259	276.193	EDIF
28	30009.766	76597.996	275.765	MB
29	30004.579	76602.926	275.831	EDIF
30	30002.802	76600.082	275.268	EDIF
31	30007.090	76594.041	275.762	ft
32	30006.794	76594.270	275.754	ft
33	30006.546	76593.978	275.764	ft
34	30005.989	76594.268	275.724	ft
35	30005.572	76593.701	275.725	ft
36	30005.992	76593.255	275.724	ft
37	30005.807	76593.012	275.710	ft
38	30006.117	76592.699	275.628	ft
39	30001.091	76586.619	275.772	MB
40	30001.578	76587.714	275.794	sbsemsaida
41	30000.918	76585.798	275.658	pt
42	30000.268	76585.751	275.777	espelho
43	29999.233	76584.275	275.788	MB
44	29998.519	76583.549	275.823	placainfor
45	29997.293	76582.700	275.848	pi
46	29997.142	76581.519	275.856	MB
47	29995.936	76591.053	275.920	EDIF
48	29995.170	76590.125	275.962	esc
49	29992.418	76592.178	276.046	esc
50	29991.420	76592.971	276.220	esc
52	29991.965	76588.811	275.954	sarg
53	29992.229	76588.171	275.959	sarg
54	29984.745	76588.736	276.302	EDIF

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

55	29990.461	76586.100	276.108	EDIF
56	29997.493	76586.895	275.826	san
57	29996.348	76584.324	275.890	san
58	29995.269	76584.417	275.892	ag30d
59	29987.599	76576.914	276.841	EDIF
60	29994.677	76578.203	276.299	MB
61	29991.179	76573.702	277.060	MB
62	29990.665	76572.504	277.290	ponte
63	29986.657	76574.149	277.079	ent
64	29984.632	76568.098	278.059	ponte
65	29982.147	76560.659	278.916	ponte
66	29981.989	76560.557	278.925	ponte
67	29982.255	76559.944	278.897	ponte
68	29988.035	76563.027	278.605	ponte
69	29988.046	76562.322	278.713	ponte
70	29988.945	76560.442	278.951	ponte
71	29989.834	76555.084	279.202	ponte
72	29997.525	76554.905	279.364	ponte
73	30000.351	76548.473	279.526	ponte
74	30007.903	76548.355	279.429	ponte
75	30009.908	76542.523	279.250	ponte
76	30015.010	76543.856	279.180	ponte
77	30022.746	76534.442	277.385	ponte
78	30025.580	76537.327	277.364	ponte
79	30030.969	76534.827	277.045	CAM
80	30039.940	76532.174	277.222	CAM
81	30047.306	76532.692	277.342	CAM
82	30058.006	76532.437	277.466	CAM
83	30058.492	76538.374	277.537	EDIF
84	30056.360	76535.378	277.478	cx
85	30053.788	76535.553	277.415	sarg
86	30053.763	76534.554	277.428	sarg
87	30052.257	76534.624	277.369	sarg
88	30053.070	76535.922	277.458	EDIF
89	30045.387	76536.427	277.155	EDIF
90	30038.121	76536.901	277.296	EDIF
91	30031.390	76537.716	276.397	EDIF
92	30027.896	76539.281	276.339	MP
93	30042.520	76531.264	277.247	san
94	30056.812	76527.092	277.477	MB
95	30050.499	76526.914	277.267	MB
96	30047.913	76526.825	277.266	ent
97	30046.723	76526.641	277.242	ent
98	30043.990	76526.216	277.162	MB
99	30041.028	76525.631	277.068	MP
100	30035.797	76523.754	276.878	san
101	30033.826	76522.350	276.902	ent
102	30032.757	76521.718	276.859	ent
103	30030.013	76520.101	276.786	MP
104	30027.934	76518.636	276.681	ent
105	30025.559	76516.895	276.623	ent
106	30022.467	76514.651	276.533	MP

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

107	30019.416	76512.613	276.489	EDIF
108	30017.893	76511.548	276.479	EDIF
109	30016.734	76510.737	276.445	MB
110	30016.450	76510.523	276.464	ent
111	30014.560	76509.213	276.450	ent
112	30012.271	76507.525	276.216	ent
113	30011.570	76507.036	276.205	ent
114	30010.740	76506.390	276.194	ent
115	30008.369	76504.708	276.169	ent
116	30004.080	76501.541	275.932	MB
117	30000.232	76498.749	275.797	MB
118	30000.004	76498.412	275.835	MB
119	30000.028	76497.928	275.889	MB
120	30000.252	76497.675	275.903	MB
121	30002.219	76495.247	276.733	MB
122	29999.541	76493.617	276.456	MB
123	29998.394	76495.103	276.042	MB
124	29998.010	76495.361	275.954	MB
125	29997.455	76495.263	275.896	MB
126	29997.115	76494.869	275.821	ent
127	29996.475	76494.175	275.844	ent
128	29995.584	76493.229	275.958	MB
129	29992.598	76488.201	275.898	MB
130	29992.076	76488.417	275.791	MB
131	29991.559	76488.357	275.712	MB
132	29991.210	76488.105	275.642	MB
133	29988.181	76491.397	275.530	pass
134	29987.857	76491.823	275.504	pass
135	29987.552	76492.214	275.552	pass
136	29987.204	76492.658	275.560	pass
137	29984.711	76495.718	275.381	pass
138	29982.371	76493.941	275.395	pass
139	29982.662	76493.584	275.438	pass
140	29983.067	76493.222	275.440	pass
141	29983.345	76492.862	275.431	pass
142	29983.630	76492.379	275.447	pass
143	29983.912	76492.012	275.479	pass
144	29984.231	76491.589	275.463	pass
145	29984.574	76491.196	275.458	pass
146	29984.852	76490.794	275.457	pass
147	29985.191	76490.386	275.482	pass
148	29985.480	76489.958	275.447	pass
149	29985.799	76489.564	275.457	pass
150	29983.366	76488.795	275.449	san
151	29982.914	76487.416	275.449	ag
152	29984.104	76487.593	275.463	pass
153	29982.730	76489.350	275.459	pass
154	29984.743	76487.071	275.422	pi
155	29984.078	76486.677	275.568	spass
156	29985.219	76487.107	275.545	clixo
157	29989.302	76500.043	275.541	spass
158	29992.933	76496.743	275.634	san

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

159	29990.612	76487.215	275.600	MB
160	29989.041	76485.125	275.653	MB
162	29986.933	76481.791	275.666	ent
163	29986.454	76481.002	275.663	ent
164	29984.951	76486.207	275.481	l
165	29984.346	76487.132	275.523	l
166	29984.674	76477.168	275.439	MB
167	29982.292	76469.951	275.530	MP
168	29980.567	76475.283	275.500	l
169	29980.329	76475.221	275.499	cerca
170	29980.019	76463.292	275.801	pi
171	29979.577	76460.698	275.718	MP
173	29975.994	76460.999	275.570	ent
175	29976.662	76461.812	275.525	ent
176	29978.032	76454.583	275.831	MP
177	29977.504	76451.660	275.986	ent
178	29977.237	76450.451	276.117	ent
179	29971.437	76444.828	276.264	cerca
180	29975.311	76441.646	276.639	MP
181	29974.046	76437.977	276.917	MP
182	29973.947	76436.858	277.191	MB
183	29968.767	76442.322	276.579	ent
184	29968.606	76442.593	276.588	ent
185	29971.018	76436.184	277.092	MB
186	29976.371	76428.755	277.825	MB
187	29977.590	76425.048	278.246	MB
188	29973.954	76424.699	278.211	mf
189	29974.189	76423.772	278.271	mbf
190	29977.954	76420.926	280.796	MB
191	29975.422	76415.659	281.303	MB
192	29976.543	76412.882	280.196	CAM
193	29977.102	76410.640	280.491	CAM
194	29974.116	76409.677	280.559	CAM
195	29967.554	76408.964	280.398	CAM
196	29967.200	76407.145	280.567	CAM
197	29962.181	76404.318	280.612	CAM
198	29960.608	76405.470	280.312	CAM
199	29958.630	76404.440	280.599	CAM
200	29959.038	76402.187	280.907	CAM
201	29955.360	76399.096	281.766	CAM
202	29954.294	76401.390	281.119	CAM
203	29955.493	76399.056	281.477	CAM
204	29948.729	76395.733	282.670	CAM
205	29950.360	76394.271	282.922	CAM
206	29943.728	76391.483	283.654	CAM
207	29945.312	76389.950	283.723	CAM
208	29940.142	76387.975	284.591	CAM
209	29941.689	76386.517	284.701	CAM
210	29935.923	76384.237	285.634	CAM
211	29937.812	76382.517	286.095	CAM
212	29933.860	76382.238	286.254	CAM
213	29931.559	76380.533	286.698	CAM

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

214	29932.899	76378.529	287.059	CAM
215	29932.727	76377.621	287.162	CAM
216	29933.141	76376.901	287.265	CAM
217	29936.263	76376.003	287.746	EDIF
218	29930.811	76380.312	286.768	CAM
219	29928.331	76379.062	286.840	CAM
220	29925.358	76377.869	286.554	CAM
221	29922.432	76375.783	286.554	CAM
222	29926.520	76374.670	286.948	EDIF
223	29924.195	76369.713	287.064	CAM
224	29925.613	76368.056	287.262	esc
225	29926.665	76368.404	287.426	esc
226	29926.001	76366.254	288.337	esc
227	29926.696	76365.072	288.907	esc
228	29927.764	76365.434	289.309	esc
229	29927.769	76366.551	289.134	EDIF
230	29933.434	76364.835	290.527	EDIF
231	29925.450	76367.976	287.243	CAM
232	29924.162	76367.766	286.869	CAM
233	29923.282	76365.450	286.326	CAM
234	29924.232	76365.103	286.384	CAM
235	29923.880	76363.378	285.958	CAM
236	29922.290	76363.510	285.493	CAM
237	29924.041	76361.678	285.314	CAM
238	29921.123	76362.312	285.143	CAM
239	29921.192	76360.977	285.013	CAM
240	29920.086	76359.986	284.957	CAM
241	29919.537	76360.632	284.841	CAM
242	29923.741	76360.494	286.698	MP
243	29916.091	76356.983	284.689	MP
244	29907.619	76353.318	284.815	MP
245	29905.200	76353.713	284.703	MP
246	29904.273	76354.832	284.490	MP
247	29900.229	76356.432	283.972	MP
248	29899.499	76356.861	283.851	MP
249	29898.088	76358.287	283.659	MP
250	29897.470	76359.219	283.523	MP
251	29896.324	76359.985	283.431	MP
252	29893.949	76360.749	283.161	MP
253	29892.989	76361.311	283.073	MP
254	29891.943	76361.404	282.982	MP
255	29892.225	76363.671	282.741	talude
256	29896.354	76365.249	282.603	talude
257	29902.748	76369.023	282.091	talude
258	29905.345	76369.866	282.037	talude
259	29906.398	76368.261	282.516	arv
260	29910.730	76370.912	282.756	talude
261	29913.212	76372.775	282.963	talude
262	29915.659	76375.646	283.103	talude
263	29918.023	76377.943	283.739	talude
264	29920.494	76378.285	284.537	talude
265	29918.086	76374.711	283.628	arv

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

266	29914.829	76369.681	283.269	arv
267	29920.609	76371.367	284.730	arv
268	29917.949	76360.782	284.614	arv
269	29915.023	76358.407	284.869	arv
270	29912.524	76363.865	283.575	arv
271	29910.929	76356.779	284.735	arv
272	29906.184	76356.349	284.404	arv
273	29905.338	76360.524	283.715	arv
274	29900.646	76365.465	282.703	arv
275	29889.353	76360.869	282.954	MP
276	29888.338	76362.350	282.821	CAM
277	29885.295	76362.246	282.484	CAM
278	29885.244	76360.930	282.594	MP
279	29882.533	76360.504	282.409	MP
280	29882.064	76361.498	282.367	CAM
281	29878.081	76360.455	282.286	CAM
282	29878.413	76359.088	282.319	MP
283	29874.674	76357.812	282.232	MP
284	29874.406	76359.051	282.059	CAM
285	29869.917	76357.206	282.138	CAM
286	29870.098	76356.327	282.247	MP
287	29866.934	76354.765	282.133	MP
288	29866.376	76355.964	281.984	CAM
289	29864.975	76355.815	281.973	CAM
290	29864.406	76354.547	281.880	MP
291	29861.154	76355.812	281.956	CAM
292	29860.064	76355.297	281.781	MP
293	29857.171	76355.046	280.965	MP
295	29858.584	76356.362	281.817	CAM
296	29854.597	76355.504	281.772	CAM
297	29855.126	76354.414	282.079	MP
298	29860.923	76365.190	280.754	cotas
299	29860.916	76365.182	280.761	cotas
300	29862.673	76358.658	281.429	cotas
301	29877.100	76361.982	281.420	talude
302	29875.576	76363.566	281.349	talude
303	29874.102	76365.211	281.064	talude
304	29872.074	76369.205	280.711	talude
305	29871.050	76372.935	280.200	talude
306	29869.427	76378.865	279.839	talude
307	29868.205	76382.389	279.511	talude
308	29866.758	76385.776	279.219	talude
309	29864.387	76384.506	279.404	talude
310	29861.278	76383.553	279.685	talude
311	29858.590	76382.388	279.877	talude
312	29856.680	76381.705	279.887	talude
313	29855.538	76381.228	279.800	talude
314	29854.772	76380.206	279.934	talude
315	29853.816	76378.843	280.010	talude
316	29852.851	76377.682	280.050	talude
317	29852.571	76376.331	280.169	talude
318	29851.552	76374.136	280.303	talude

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

319	29850.985	76369.625	280.627	talude
320	29850.666	76366.893	280.758	talude
321	29850.806	76364.443	280.875	talude
322	29851.706	76361.761	281.021	talude
323	29853.222	76355.788	281.901	MP
324	29854.989	76353.354	282.333	CAM
325	29856.519	76352.201	282.867	CAM
326	29855.549	76350.956	283.111	CAM
327	29850.755	76354.423	282.032	MP
328	29848.289	76360.291	281.041	MP
329	29850.968	76359.960	281.342	MP
330	29849.803	76366.780	280.131	MP
331	29847.369	76365.612	280.233	MP
332	29850.459	76371.188	279.937	MP
333	29848.232	76372.013	279.709	MP
334	29848.425	76375.306	279.533	MP
335	29850.653	76374.843	279.700	MP
336	29850.974	76375.978	279.626	MP
337	29849.637	76377.840	279.283	MP
338	29852.562	76378.862	279.443	MP
339	29851.815	76381.425	278.979	MP
340	29854.843	76381.740	279.331	MP
341	29854.277	76384.436	278.703	MP
342	29856.564	76383.057	279.020	MP
343	29854.241	76384.716	278.596	MP
344	29858.666	76384.089	278.555	MP
345	29861.218	76384.714	278.335	MP
346	29863.834	76385.547	278.226	MP
347	29867.067	76386.407	278.572	MP
348	29845.020	76391.949	277.787	MP
349	29840.980	76394.864	277.438	MP
350	29835.330	76399.364	277.027	MP
351	29829.586	76403.744	276.292	MP
352	29824.141	76407.529	275.777	MP
353	29813.772	76414.105	275.849	MP
354	29814.374	76415.060	275.913	MP
355	29812.624	76414.731	276.067	MP
356	29804.548	76412.728	276.453	MP
357	29794.247	76411.623	277.346	MP
358	29799.036	76406.976	277.200	lim
359	29803.673	76403.296	277.361	lim
360	29812.497	76398.725	277.598	lim
361	29816.261	76396.825	277.681	lim
362	29822.900	76390.887	278.013	lim
363	29830.989	76383.953	278.517	lim
364	29838.515	76378.010	278.996	lim
365	29842.294	76374.768	279.098	lim
366	29844.288	76368.420	279.585	lim
367	29845.286	76367.726	279.689	lim
368	29846.085	76369.414	279.532	lim
369	29847.013	76373.665	279.317	lim
370	29849.007	76378.590	279.110	lim

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

371	29850.323	76381.432	278.787	lim
372	29851.447	76384.079	278.576	lim
373	29846.484	76381.335	278.572	cotas
374	29841.000	76385.582	278.394	cotas
375	29834.661	76391.275	277.917	cotas
376	29828.827	76396.736	277.522	cotas
377	29823.952	76400.407	277.274	cotas
378	29815.253	76405.925	277.215	cotas
379	29822.376	76407.024	277.066	cotas
380	29827.851	76404.305	277.500	cotas
381	29833.144	76400.721	277.401	cotas
382	29834.286	76393.694	277.750	cotas
383	29836.978	76396.805	277.818	cotas
384	29842.657	76392.578	278.226	cotas
385	29846.484	76389.617	278.115	cotas
386	29804.699	76413.324	276.568	CAM
387	29798.928	76412.654	276.975	CAM
388	29787.549	76411.643	277.939	CAM
389	29793.316	76412.798	277.449	san
390	29791.210	76410.744	277.754	pi
391	29781.762	76413.215	278.331	CAM
392	29774.556	76416.071	279.205	CAM
393	29766.190	76419.385	280.002	CAM
394	29755.705	76422.609	281.062	CAM
395	29747.696	76424.007	281.874	CAM
396	29748.479	76431.058	282.022	MP
397	29752.538	76430.983	281.596	MP
398	29753.218	76431.975	281.229	ent
399	29755.251	76434.318	281.047	ent
400	29755.759	76434.710	281.055	ent
401	29756.303	76435.486	280.889	ent
402	29756.860	76435.840	280.913	MP
403	29761.718	76431.290	280.806	MP
404	29763.478	76429.621	280.768	MP
405	29764.453	76428.806	280.654	MP
406	29764.990	76428.090	280.538	seta
407	29761.244	76428.097	280.755	cx
408	29758.373	76430.067	281.075	CAM
409	29761.501	76429.325	280.852	CAM
410	29763.166	76428.604	280.741	pi
412	29766.927	76427.309	280.340	MP
413	29771.775	76424.552	279.655	MP
414	29772.311	76424.113	279.573	seta
415	29778.509	76420.677	278.643	MP
416	29778.904	76420.832	278.578	MP
417	29778.571	76421.243	278.686	MP
418	29773.111	76424.532	278.094	MP
419	29773.368	76424.983	278.081	ent
420	29774.933	76427.663	278.085	ent
421	29775.264	76428.085	278.051	ent
422	29775.468	76428.997	277.796	ent
423	29776.149	76429.048	277.974	MP

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

424	29777.457	76426.749	278.214	MP
425	29778.249	76425.840	278.164	MP
426	29781.466	76423.685	278.084	MP
427	29782.026	76423.487	278.037	MP
428	29782.584	76420.856	278.039	esg
429	29785.715	76418.634	277.729	esg
430	29787.710	76419.679	277.590	MP
431	29787.172	76419.897	277.660	seta
432	29789.139	76418.862	277.468	MP
433	29790.408	76418.351	277.327	MP
434	29791.971	76418.189	277.176	MP
435	29794.329	76418.237	276.989	MP
436	29797.626	76418.597	276.694	MP
438	29802.568	76419.611	276.332	MP
439	29803.029	76419.955	276.447	seta
440	29808.938	76421.141	275.944	MP
441	29820.660	76423.951	275.495	MP
442	29819.246	76426.550	275.500	MP
443	29820.015	76426.929	275.556	ent
444	29819.949	76427.410	275.491	ent
445	29819.338	76428.273	275.467	ent
446	29822.232	76431.018	275.443	ent
447	29822.709	76431.441	275.441	MP
448	29825.155	76429.076	275.644	MP
449	29824.969	76428.794	275.551	ent
450	29825.078	76428.350	275.509	ent
451	29825.610	76428.440	275.550	ent
452	29825.648	76428.578	275.601	MB
453	29826.917	76428.887	275.590	MB
454	29827.292	76427.615	275.559	CAM
455	29827.840	76425.793	275.440	CAM
456	29829.222	76428.853	273.963	cotafrio
457	29830.502	76429.290	274.244	cotacrio
458	29827.653	76429.005	275.190	MP
459	29831.343	76430.147	275.117	MP
460	29827.905	76425.860	275.441	MP
461	29837.634	76428.191	275.284	MP
462	29864.221	76409.398	276.993	ent
463	29865.365	76405.657	276.994	ent
464	29870.435	76387.912	277.606	mbint
465	29868.502	76386.150	278.181	mbint
466	29870.791	76384.837	277.813	EDIF
467	29875.614	76386.600	277.495	EDIF
468	29879.855	76374.536	277.945	EDIF
469	29878.541	76373.469	278.055	EDIF
470	29877.263	76373.078	278.100	EDIF
471	29875.150	76372.838	278.262	EDIF
473	29880.345	76374.827	277.839	bc
474	29868.903	76384.619	278.191	talude
475	29871.241	76378.333	278.335	talude
476	29875.915	76368.421	278.554	talude
477	29884.379	76368.103	278.247	talude

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

478	29889.532	76370.716	277.827	talude
479	29893.204	76371.531	277.949	talude
480	29895.966	76372.205	278.138	talude
481	29899.172	76382.580	277.402	pi
482	29885.238	76377.728	277.578	barreira
483	29918.271	76391.700	277.216	barreira
484	29918.246	76391.871	277.198	EDIF
485	29918.740	76390.772	277.323	EDIF
486	29923.232	76392.582	277.265	EDIF
487	29927.299	76388.541	277.578	talude
488	29923.961	76394.094	277.118	barreira
489	29929.905	76395.787	277.213	pi
490	29936.049	76399.364	277.079	EDIF
491	29936.470	76398.267	277.217	EDIF
492	29940.851	76400.155	277.179	EDIF
493	29943.271	76402.241	277.075	barreira
494	29947.976	76400.816	277.187	talude
495	29956.268	76405.855	277.068	talude
496	29958.978	76408.226	277.074	pi
497	29968.957	76413.294	276.893	barreira
498	29974.452	76415.808	277.124	barreira
499	29972.696	76412.841	277.557	barreira
500	29972.400	76413.154	277.809	talude
501	29955.869	76412.704	276.883	linhas
502	29970.605	76419.125	276.927	linhas
503	29972.034	76416.111	276.714	linhas
504	29966.305	76429.524	276.716	linhas
505	29968.589	76432.378	276.543	barreira
506	29972.591	76428.405	276.935	mbint
507	29970.663	76436.081	276.764	mbint
509	29967.030	76444.644	276.416	mbint
511	29969.517	76434.409	276.672	barreira
512	29966.184	76429.527	276.729	linhas
513	29960.536	76427.036	276.731	linhas
514	29951.347	76423.295	276.747	linhas
515	29947.967	76431.059	276.648	linhas
516	29942.865	76429.462	276.646	linhas
517	29944.131	76439.789	276.581	linhas
518	29939.323	76450.765	276.416	linhas
519	29954.644	76457.091	276.415	linhas
520	29953.425	76460.184	276.307	linhas
521	29959.117	76446.588	276.519	linhas
522	29953.523	76444.035	276.553	linhas
523	29952.576	76433.838	276.630	linhas
524	29963.923	76434.620	276.684	linhas
525	29961.062	76441.403	276.606	linhas
526	29963.195	76442.235	276.548	linhas
527	29964.799	76445.526	276.583	barreira
528	29963.044	76446.113	276.661	barreira
529	29956.033	76462.625	276.348	barreira
530	29957.693	76466.188	276.169	mbint
531	29944.285	76460.183	276.484	ent

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

532	29943.286	76459.703	276.417	ent
534	29937.271	76456.812	276.391	ent
535	29936.244	76456.367	276.450	ent
536	29938.797	76456.244	276.552	pi
537	29929.055	76452.824	276.478	mbint
538	29909.154	76443.614	276.484	pi
539	29901.403	76440.912	276.331	mbint
540	29914.864	76429.161	276.651	linhas
541	29918.946	76419.586	276.814	linhas
542	29922.458	76411.238	276.952	linhas
543	29881.727	76425.788	276.616	linhas
544	29886.139	76415.039	276.844	linhas
545	29889.269	76407.795	276.933	linhas
546	29894.307	76408.837	276.910	linhas
547	29893.140	76398.280	277.126	linhas
548	29897.357	76388.056	277.335	linhas
549	29884.549	76378.976	277.519	linhas
550	29883.243	76382.195	277.474	linhas
551	29878.750	76392.493	277.292	linhas
552	29884.404	76394.870	277.229	linhas
553	29884.446	76404.363	277.007	linhas
554	29877.200	76411.913	276.919	linhas
555	29871.488	76409.504	276.907	linhas
556	29873.775	76404.414	277.117	linhas
557	29876.720	76397.572	277.156	linhas
558	29874.485	76396.682	277.174	linhas
559	29877.527	76386.539	277.374	barreira
560	29875.179	76392.298	277.231	barreira
561	29872.675	76393.445	277.284	barreira
562	29868.035	76404.584	277.089	barreira
563	29868.977	76406.394	277.074	barreira
564	29867.780	76410.166	276.901	barreira
565	29867.237	76411.909	276.898	barreira
566	29864.170	76409.345	277.008	ent
568	29866.481	76410.625	277.099	EDIF
569	29864.859	76415.862	276.847	EDIF
570	29863.068	76418.285	276.756	EDIF
571	29862.430	76419.644	276.663	mbint
572	29860.970	76424.746	276.768	EDIF
573	29862.390	76425.342	276.629	EDIF
574	29863.125	76426.424	276.643	mbint
575	29878.717	76430.677	276.529	pi
576	29871.488	76426.827	276.549	barreira
577	29863.221	76423.383	276.593	barreira
578	29865.794	76422.807	276.591	linhas
579	29867.214	76419.664	276.760	linhas
580	29863.550	76410.025	277.615	EDIF
581	29950.840	76465.378	275.294	MP
582	29940.519	76460.401	275.366	MP
583	29938.512	76459.478	275.361	MP
584	29940.670	76460.169	275.564	esc
585	29941.235	76459.048	275.543	esc

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

586	29942.690	76459.690	276.416	esc
587	29942.080	76460.888	276.387	esc
588	29943.620	76461.677	276.425	esc
589	29944.099	76460.507	276.390	esc
590	29936.121	76456.598	276.389	esc
591	29935.559	76457.712	276.412	esc
592	29937.227	76458.549	276.381	esc
593	29937.767	76457.393	276.394	esc
594	29939.218	76458.059	275.539	esc
595	29938.658	76459.214	275.538	esc
596	29936.596	76458.489	275.340	MP
597	29930.299	76455.592	275.314	MP
598	29926.315	76453.702	275.348	MP
599	29927.306	76453.721	276.486	pi
600	29917.579	76450.037	275.281	sarg
601	29917.092	76449.814	275.255	sarg
602	29917.079	76449.691	275.231	sarg
603	29916.151	76449.125	275.301	MP
604	29913.588	76449.881	275.228	san
605	29902.882	76443.395	275.225	MP
606	29892.142	76438.976	276.443	pi
607	29884.548	76436.493	275.204	MP
608	29868.071	76432.048	275.340	san
610	29858.730	76426.365	275.961	pi
611	29860.597	76427.802	275.356	sarg
612	29860.690	76427.619	275.341	sarg
613	29861.147	76427.931	275.307	sarg
614	29878.756	76492.763	272.820	MP
615	29869.782	76492.875	272.875	MP
616	29899.639	76474.588	274.214	MP
617	29899.164	76475.068	274.146	MP
618	29899.058	76475.294	273.492	MP
619	29896.992	76478.187	273.053	MP
620	29904.461	76481.913	272.897	MP
621	29907.405	76479.414	273.487	MP
622	29907.707	76478.553	274.206	MP
623	29911.545	76480.865	274.208	MP
624	29912.788	76482.329	273.412	MP
625	29911.567	76485.396	272.762	MP
626	29918.502	76484.415	274.359	lagua
627	29918.033	76485.351	274.169	lagua
628	29919.540	76485.118	274.205	lagua
629	29919.012	76485.914	274.196	lagua
630	29919.336	76486.192	274.215	lagua
631	29919.616	76485.907	274.256	MP
632	29920.519	76485.767	274.219	MP
633	29924.078	76488.145	274.186	MP
634	29927.309	76491.022	274.219	MP
635	29932.586	76496.317	274.209	MP
636	29935.383	76499.482	274.227	MP
637	29938.058	76502.658	274.229	MP
638	29938.845	76503.969	274.249	lagua

Ficheiro de pontos do Levantamento Topográfico realizado com o equipamento GNSS

639	29938.442	76504.386	274.214	lagua
640	29939.795	76504.820	274.205	lagua
641	29939.216	76505.294	274.212	lagua
642	29941.191	76506.310	274.228	MP
643	29944.386	76510.232	274.182	MP
644	29947.507	76513.891	274.186	MP
645	29949.173	76515.775	274.225	MP
646	29950.063	76516.993	274.226	MP
647	29950.746	76518.369	274.225	MP
648	29951.244	76519.900	274.164	MP
649	29951.539	76521.887	274.186	MP
650	29951.649	76524.263	274.909	MP
651	29950.694	76528.231	276.153	MP
9001	29877.786	76490.715	272.904	MP
9002	29871.876	76492.823	272.977	MP
9003	29842.641	76421.040	275.526	

*Anexo 7- Ficheiro de pontos referente ao Levantamento
Topográfico realizado com a estação total*

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

9002	29871.876	76492.823	272.977	
9003	29842.641	76421.040	275.526	
9004	29844.974	76454.090	274.175	
9005	29977.953	76483.557	275.403	
9006	29807.044	76467.519	273.904	
1000	29870.166	76439.952	275.082	P
1001	29877.398	76442.609	275.109	P
1002	29880.266	76443.731	275.146	P
1003	29898.615	76450.299	275.267	P
1004	29908.637	76454.229	275.356	P
1005	29922.185	76460.004	275.393	P
1006	29927.195	76462.302	275.399	P
1007	29933.501	76465.291	275.409	P
1008	29938.882	76467.994	275.402	P
1009	29948.374	76472.788	275.39	P
1010	29955.229	76476.451	275.286	P
1011	29961.475	76479.929	275.435	P
1012	29969.796	76485.237	275.491	P
1013	29980.522	76492.972	275.558	P
1014	29986.374	76497.585	275.593	P
1015	29991.745	76501.96	275.714	P
1016	29997.898	76507.308	275.86	P
1017	30007.495	76516.041	276.075	P
1018	30015.83	76524.284	276.301	P
1019	30022.335	76531.003	276.846	P
1020	29985.806	76499.54	275.221	PMAD
1021	29980.35	76495.092	275.72	PMAD
1022	29974.094	76490.399	275.671	PMAD
1023	29967.656	76485.918	275.612	PMAD
1024	29960.943	76481.627	275.599	PMAD
1025	29960.934	76481.629	275.597	PMAD
1026	29954.181	76477.89	275.564	PMAD
1027	29947.119	76474.138	275.497	PMAD
1028	29936.544	76468.776	275.479	PMAD
1029	29936.343	76469.441	274.987	PMAD
1030	29934.499	76468.507	275.048	PMAD
1031	29934.864	76467.881	275.467	PMAD
1032	29929.556	76465.301	275.433	PMAD
1033	29924.195	76462.832	275.445	PMAD
1034	29913.369	76458.088	275.403	PMAD
1035	29906.126	76454.99	275.39	PMAD
1036	29896.965	76451.347	275.257	PMAD
1037	29898.89	76453.278	275.189	A
1038	29904.394	76455.526	275.214	A
1039	29910.206	76457.801	275.158	A
1040	29915.609	76460.036	275.139	A
1041	29921.262	76462.453	275.162	A
1042	29926.763	76464.997	275.164	A
1043	29932.289	76467.612	275.134	A
1044	29941.497	76472.004	275.186	A
1045	29938.629	76475.727	274.943	ASECA
1046	29942.816	76478.286	275.029	A

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

1047	29948.447	76475.805	275.189	A
1048	29958.837	76481.22	275.16	A
1049	29954.384	76484.841	274.463	A
1050	29958.509	76488.779	274.839	A
1051	29964.275	76484.703	275.02	A
1052	29962.66	76492.063	274.861	A
1053	29966.168	76494.992	275.127	A
1054	29969.788	76488.329	275.034	A
1055	29975.155	76492.273	275.196	A
1056	29971.152	76497.947	274.475	A
1057	29982.025	76497.123	275.115	A
1058	29979.906	76504.073	274.813	A
1059	29988.502	76502.377	275.267	A
1060	29984.335	76508.648	274.944	A
1061	29992.444	76505.556	275.266	A
1062	29992.959	76513.592	274.871	A
1063	30000.331	76518.541	275.118	A
1064	30002.317	76514.954	275.238	A
1065	30007.155	76519.145	275.281	A
1066	30003.295	76520.293	275.008	A
1067	30011.821	76524.041	275.251	A
1068	30009.752	76526.805	275.217	A
1069	30015.611	76528.136	275.424	A
1070	30019.498	76532.23	275.505	A
1071	30015.727	76535.654	275.144	A
1072	30019.301	76535.271	275.327	PI
1073	30022.715	76533.703	275.679	PONT
1074	30016.881	76537.315	274.254	LR
1075	30014.825	76524.149	276.038	ESC
1076	30014.453	76523.846	276.014	ESC
1077	30013.641	76523.168	275.214	ESC
1078	30012.936	76523.747	275.264	ESC
1079	30014.458	76525.289	275.474	ESC
1080	30011.727	76521.686	274.746	FT
1081	30010.683	76520.204	274.887	FT
1082	30009.113	76522.361	274.385	FT
1083	30009.282	76522.576	274.19	FT
1084	30008.233	76523.947	274.592	LR
1085	30007.642	76522.667	274.423	LR
1086	30005.487	76517.834	275.276	BC
1087	30004.487	76515.975	275.293	BC
1088	29995.748	76509.273	275.142	BC
1089	29996.16	76508.7	275.218	BC
1090	29994.733	76507.395	275.195	BC
1091	29993.152	76504.09	275.631	ESC
1092	29992.245	76503.452	275.57	ESC
1093	29992.841	76504.46	275.233	ESC
1094	29977.43	76494.224	275.068	BC
1095	29977.877	76493.677	275.114	BC
1096	29979.402	76494.835	275.106	BC
1097	29988.421	76500.428	275.255	CLX
1098	29967.778	76487.377	274.947	CLX

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

1099	29967.775	76487.377	274.948	BC
1100	29966.454	76485.704	274.996	BC
1101	29963.326	76483.667	275.047	CLX
1102	29954.837	76478.627	275.155	BC
1103	29952.659	76478.272	275.132	BC
1104	29946.205	76473.931	275.09	BC
1105	29944.071	76473.676	275.033	BC
1106	29934.123	76468.034	275.06	CLX
1107	29930.484	76466.842	275.027	BC
1108	29928.82	76465.366	275.001	BC
1109	29919.383	76461.705	275.023	BC
1110	29917.767	76460.232	275.058	BC
1111	29915.238	76459.577	275.086	CLX
1112	29908.458	76456.88	275.079	BC
1113	29906.784	76455.505	275.076	BC
1114	29896.927	76452.347	275.091	BC
1115	29897.185	76451.707	274.966	BC
1116	29896.084	76451.252	274.871	BC
1117	29888.241	76448.191	275.089	CLX
1118	29885.815	76447.003	275.126	BC
1119	29884.218	76445.704	275.177	BC
1120	29879.029	76447.27	274.468	ENT
1121	29884.182	76448.313	274.87	LR
1122	29896.869	76454.863	274.597	LR
1123	29902.457	76457.003	274.722	LR
1124	29911.64	76461.267	274.751	LR
1125	29921.679	76465.687	274.722	LR
1126	29931.988	76470.291	274.815	LR
1127	29934.722	76472.34	274.676	LR
1128	29936.331	76471.932	274.801	LR
1129	29937.146	76473.98	274.701	LR
1130	29937.563	76475.697	274.69	LR
1131	29941.733	76477.592	274.754	LR
1132	29950.28	76481.953	274.701	LR
1133	29954.137	76484.021	274.673	LR
1134	29958.241	76487.531	274.637	LR
1135	29962.014	76490.461	274.591	LR
1136	29965.322	76493.552	274.812	LR
1137	29974.841	76498.038	274.834	LR
1138	29983.674	76506.797	274.519	LR
1139	29992.66	76512.858	274.81	LR
1140	29999.24	76517.432	275.017	LR
1141	30008.721	76524.296	274.858	LR
1142	30015.196	76532.466	274.925	LR
1143	29951.78	76527.28	273.982	MP
1144	29948.926	76526.702	273.719	MP
1145	29946.029	76526.088	273.56	MP
1146	29950.294	76526.977	273.859	MP
1147	29904.095	76507.762	272.716	MP
1148	29901.233	76506.779	272.397	MP
1149	29897.512	76507.035	272.643	MP
1150	29887.729	76506.084	272.604	ESC

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

1151	29887.479	76509.292	274.806	ESC
1152	29886.248	76506.345	272.554	ESC
1153	29887.798	76507.242	273.409	MP
1154	29886.207	76507.327	272.89	MP
1155	29880.614	76507.443	272.678	MP
1156	29876.079	76509.067	272.49	MP
1157	29868.868	76509.981	271.961	MP
1158	29861.532	76510.455	271.845	MP
1159	29854.412	76509.305	271.944	MP
1160	29851.549	76506.896	271.859	MP
1161	29839.694	76506.297	271.86	MP
1162	29874.788	76498.697	271.805	CCAGUA
1163	29889.089	76505.705	272.813	A
1164	29921.094	76506.482	273.165	CTAS
1165	29907.806	76497.685	272.845	CTAS
1166	29923.239	76499.326	272.941	CTAS
1167	29911.942	76493.55	272.976	CTAS
1168	29907.535	76497.851	272.84	CTAS
1169	29905.807	76501.474	272.338	CTAS
1170	29887.546	76495.327	271.972	CTAS
1171	29889.435	76491.906	272.5	CTAS
1172	29889.052	76489.629	272.755	CTAS
1173	29891.005	76487.272	272.709	CTAS
1174	29894.214	76484.007	272.602	CTAS
1175	29886.196	76484.992	272.461	CTAS
1176	29883.382	76490.015	272.077	CTAS
1177	29864.279	76491.824	272.862	A
1178	29864.408	76486.435	273.229	A
1179	29865.763	76482.816	273.286	A
1180	29871.677	76482.702	273.354	A
1181	29872.883	76481.267	273.485	A
1182	29875.48	76480.897	273.065	A
1183	29880.463	76482.221	273.078	A
1184	29881.327	76480.69	273.201	A
1185	29880.609	76471.694	273.506	A
1186	29881.396	76472.258	273.523	A
1187	29888.792	76469.166	273.797	A
1188	29886.888	76470.637	273.753	A
1189	29886.89	76470.637	274.152	A
1190	29817.267	76489.178	273.056	A
1191	29805.973	76490.215	272.915	A
1192	29813.114	76488.181	273.145	A
1193	29829.221	76487.727	273.181	A
1194	29827.656	76477.987	273.379	A
1195	29834.542	76475.257	273.651	A
1196	29839.226	76473.432	273.752	A
1197	29841.907	76471.895	273.711	A
1198	29841.703	76470.615	273.716	A
1199	29843.206	76469.328	273.754	A
1200	29844.126	76470.327	273.725	A
1201	29845.498	76470.327	273.776	A
1202	29840.635	76486.994	273.301	A

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

1203	29842.481	76484.447	273.457	A
1204	29844.53	76485.38	273.409	A
1205	29845.258	76486.595	273.318	A
1206	29846.379	76483.516	273.56	A
1207	29849.162	76483.552	273.454	A
1208	29850.266	76484.454	273.399	A
1209	29848.178	76485.062	273.462	A
1210	29853.6	76480.337	273.566	A
1211	29853.831	76478.828	273.625	A
1212	29854.855	76479.908	273.607	A
1213	29854.753	76482.494	273.438	A
1214	29854.99	76483.923	273.419	A
1215	29858.031	76482.63	273.391	A
1216	29858.322	76477.013	273.565	A
1217	29856.649	76471.353	273.892	A
1218	29863.443	76477.527	273.541	A
1219	29872.741	76469.086	273.89	A
1220	29869.345	76466.185	273.981	A
1221	29868.229	76459.207	274.231	A
1222	29870.681	76461.207	274.379	A
1223	29871.108	76459.941	274.789	A
1224	29868.266	76459.052	274.208	A
1225	29874.918	76463.337	274.185	A
1226	29875.965	76464.46	274.118	A
1227	29876.785	76461.861	274.786	A
1228	29879.199	76465.822	274.311	A
1229	29880.785	76471.73	273.878	A
1230	29882.124	76472.04	274.065	A
1231	29886.836	76470.697	274.202	A
1232	29881.773	76485.382	273.28	MP
1233	29878.767	76492.748	272.823	MP
1234	29869.39	76492.831	272.959	MP
1235	29855.865	76492.64	272.762	MP
1236	29841.808	76492.229	272.814	MP
1237	29830.327	76491.525	272.843	MP
1238	29822.451	76491.13	272.859	MP
1239	29819.657	76491.27	272.824	MP
1240	29816.112	76491.693	272.84	MP
1241	29809.588	76492.489	272.805	MP
1242	29803.554	76492.586	272.808	MP
1243	29802.17	76492.709	272.658	MP
1244	29801.389	76492.287	272.525	MP
1245	29804.317	76489.481	272.862	MP
1246	29812.998	76482.237	273.13	MP
1247	29816.36	76479.551	273.208	MP
1248	29818.103	76481.26	273.008	MP
1249	29820.493	76479.267	273.116	MP
1250	29819.738	76478.521	273.296	MP
1251	29826.874	76474.336	273.5	MP
1252	29833.859	76471.666	273.65	MP
1253	29839.927	76468.615	273.696	MP
1254	29846.306	76464.982	273.764	MP

Ficheiro de pontos referente ao Levantamento Topográfico realizado com a Estação Total

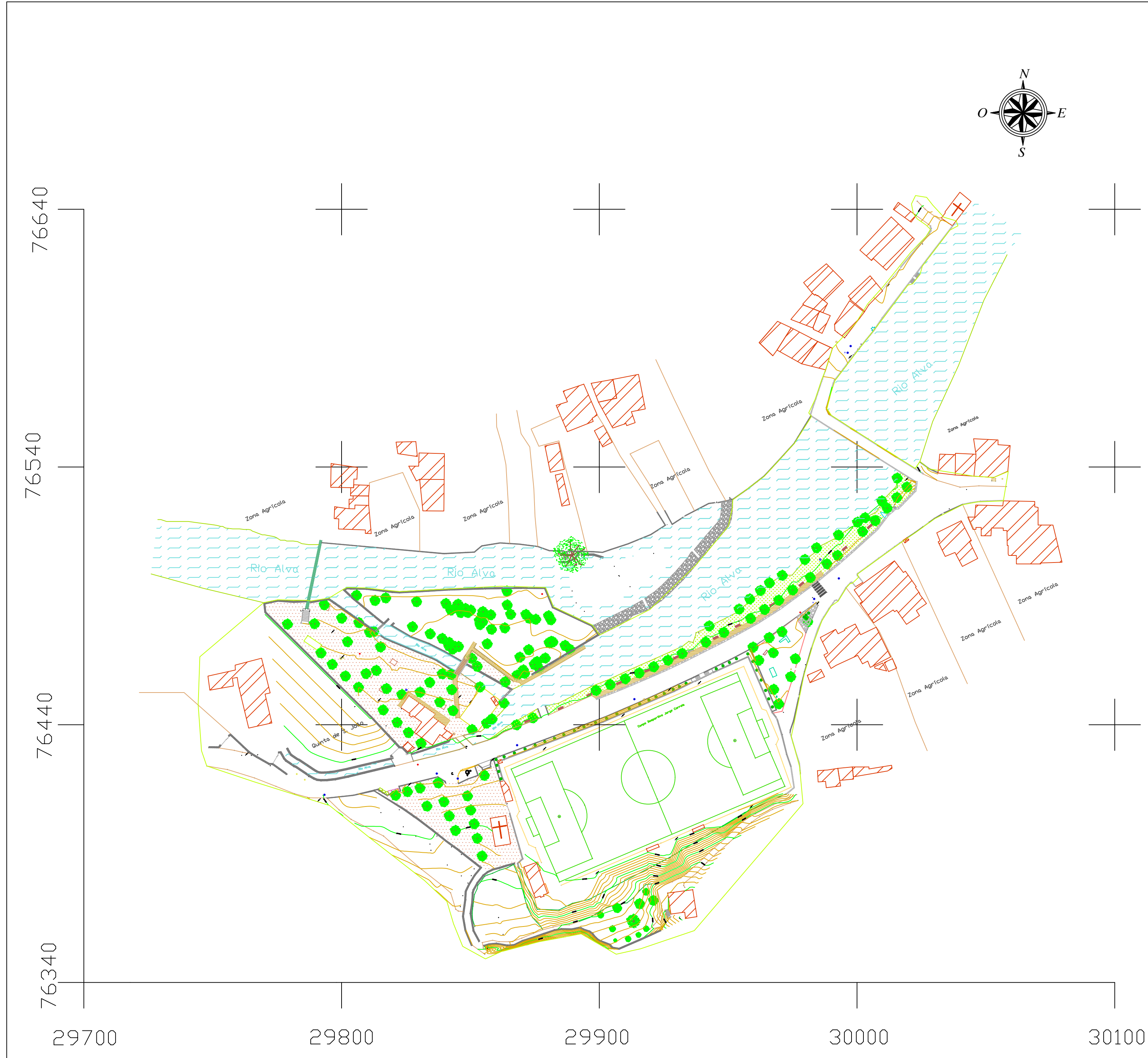
1255	29853.191	76461.195	273.838	MP
1256	29866.272	76453.841	274.65	MP
1257	29873.948	76459.169	274.715	MP
1258	29863.626	76456.608	274.065	A
1259	29852.794	76462.599	273.934	A
1260	29851.04	76465.795	274.009	A
1261	29878.995	76460.491	274.285	PMAD
1262	29878.521	76461.415	274.266	PMAD
1263	29870.224	76456.881	274.952	PMAD
1264	29869.747	76457.452	274.932	PMAD
1265	29866.521	76457.011	274.847	PMAD
1266	29867.172	76457.976	274.826	PMAD
1267	29851.361	76469.827	274.067	PMAD
1268	29852.286	76471.469	273.774	PMAD
1269	29851.388	76472.012	273.756	PMAD
1270	29850.68	76468.802	273.988	PMAD
1271	29848.249	76467.186	273.96	PMAD

Anexo 8- Ortofoto de Sandomil



Projeto/Descrição: Ortofoto
Localização: Sandomil
Sistema de referência: PT– TM06/ETRS89
Escala: 1/1000

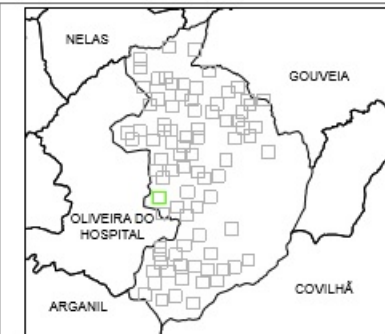
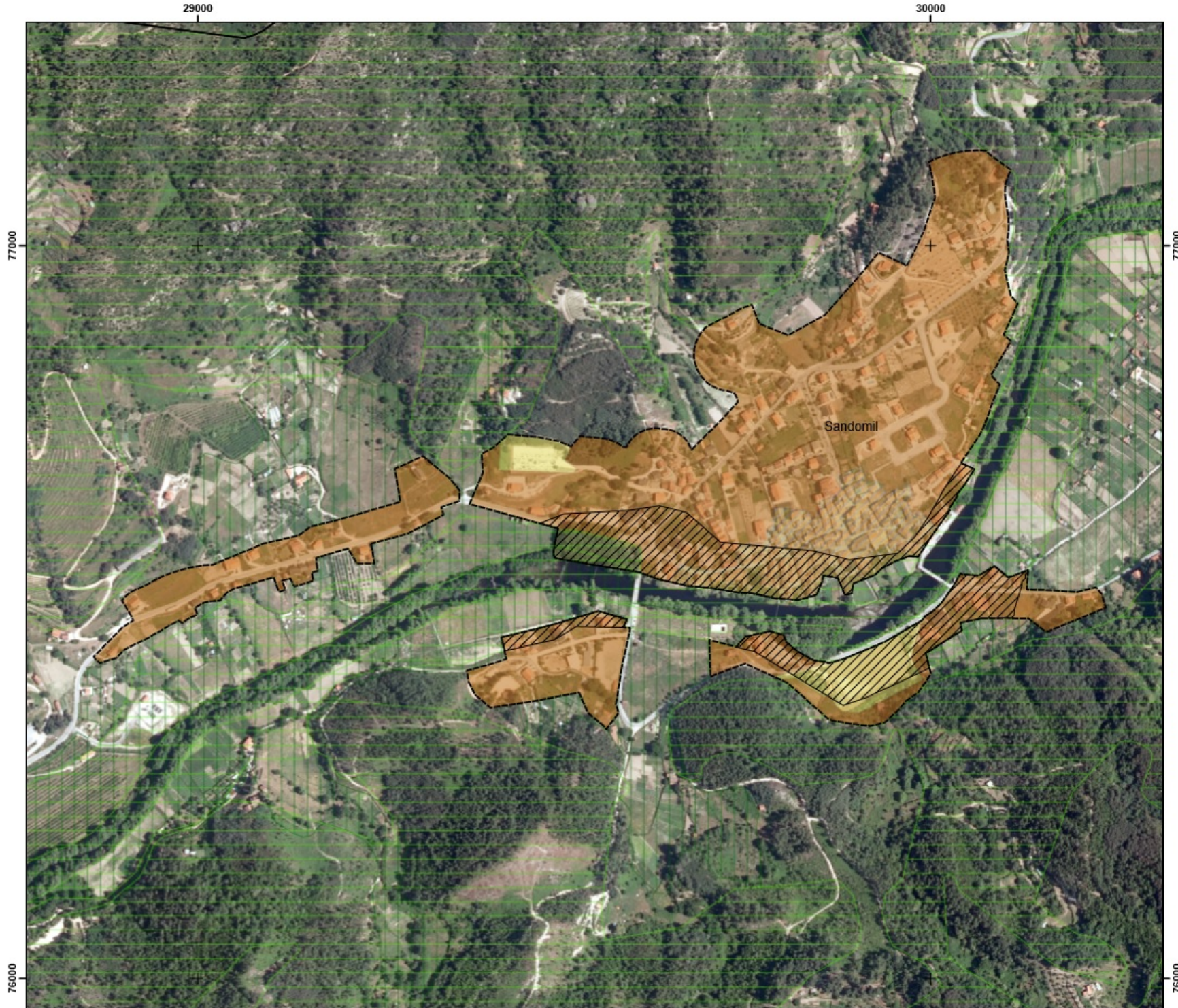
Anexo 9-Planta Topográfica da área de estudo



- LEGENDA:
- Açude —
 - Águas pluviais ○
 - Arbustos ●
 - Árvores ●
 - Baloços —
 - Bancadas —
 - Bancos —
 - Barreira —
 - Cais —
 - Caminho —
 - Campo de futebol —
 - Canteiro —
 - Capela +
 - Churrasqueira —
 - Contentores do lixo —
 - Ecopontos —
 - Edifícios —
 - Entradas —
 - Escadas —
 - Espaços verdes ▨
 - Esplanada —
 - Estacionamento reservado 🚗
 - Fonte —
 - Lancil —
 - Limite propriedade —
 - Margem rio —
 - Muro —
 - Muro blocos —
 - Muro Pedra —
 - Papeleiras ○
 - Parque infantil —
 - Passadeira —
 - Passadiços —
 - Passeio —
 - Placa ○
 - Pontão —
 - Ponte pedonal —
 - Ponte romana —
 - Pontos de apoio ○
 - Poste ○
 - Poste de iluminação —
 - Rio Alva —
 - Saneamento ○
 - Sargeta —
 - Talude —
 - Terra batida —
 - Vedação —

Projeto/Descrição: Planta Topográfica	
Localização: Sandomil	
Designação: Planta topográfica do existente	
Escala: 1/1000	Equidistância natural das curvas de nível: Mestras: 2,5m Intermédias: 0,5m
Sistema de referência: PT-TM06 ETRS 89	Data do levantamento: 20 de maio 23 de julho
Data: dez/2017	
Desenhou: Joana Delgado	Desenho: 1

*Anexo 10- Planta de ocupação do solo de Sandomil do PDM de
Seia*



- Zonas Inundáveis
- Limites Administrativos CAOP2014 - DGT
- Limite de Perímetro Urbano
- Reserva Ecológica Nacional
- Reserva Agrícola Nacional

Solo Urbano - Urbanizado

- Espaços Urbanos de Baixa Densidade - Centros Históricos Tipo II
- Espaços Urbanos de Baixa Densidade
- Espaços Verdes
- Espaços de Uso Especial

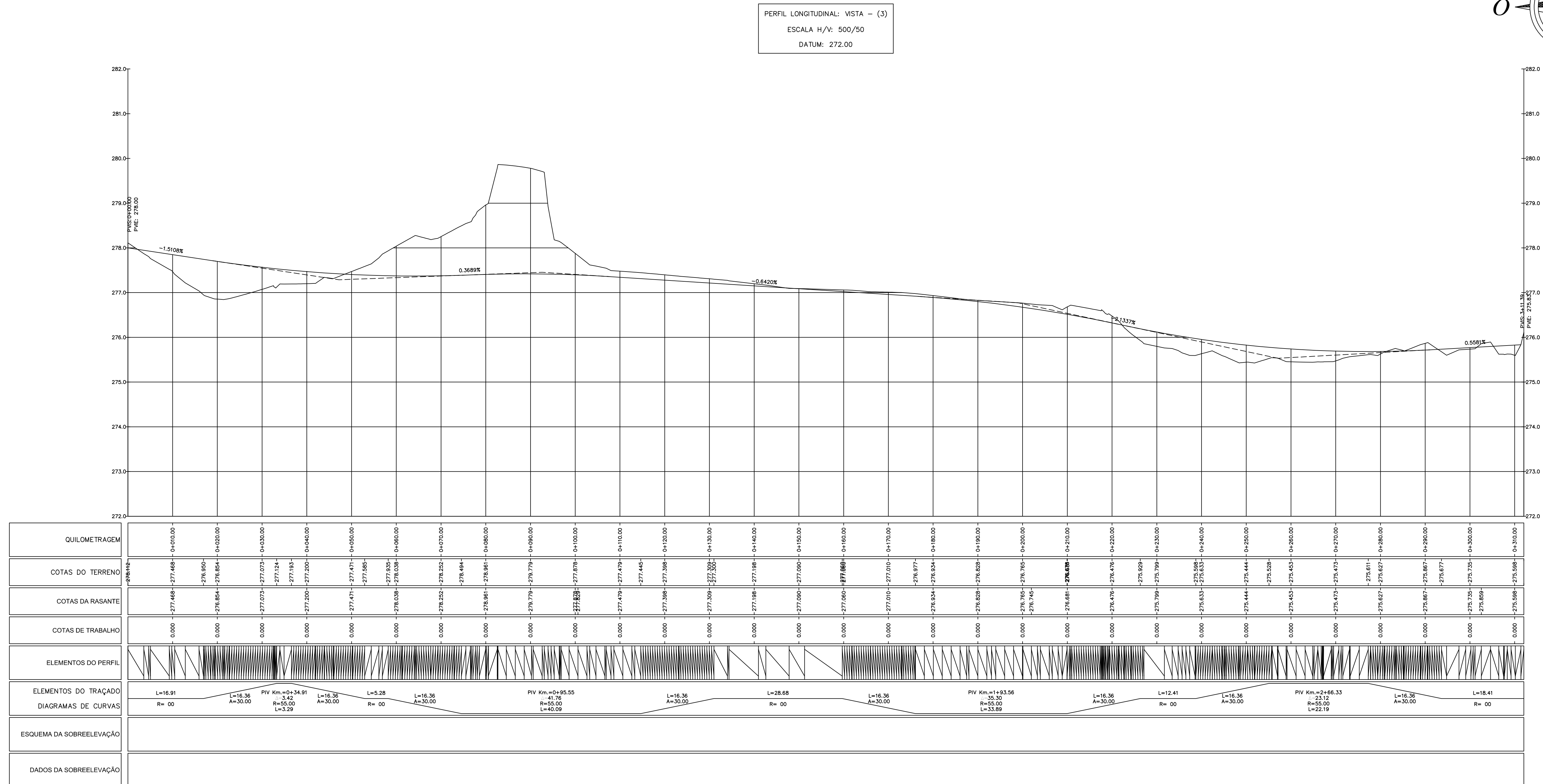


1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Seia
Perímetros Urbanos
RAN / REN

Entidade Proprietária de Cartografia: Direção Geral do Território (DGT) -
 Licença de Utilização nº 300/13 - Ortofotomaps 2012
 Entidade Produtora e Data de Edição: DGT, 2012
 Data e Número de Homologação: Não Aplicável
 Sistema de referência, Datum e Projeção Cartográfica:
 ETRS89 / PT-TM06 - EPSG 3763, Transversa de Mercator, GR80
 Exatidão posicional 1,5m



Anexo 11- Perfil Longitudinal



Designação:
Perfil Longitudinal

Data: nov/2017

Desenho:
2.1

Anexo 12- Planta com as intervenções/soluções propostas

